



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001169341 A**(43) Date of publication of application: **22.06.01**

(51) Int. Cl. **H04Q 7/34**
H04L 9/32
H04L 12/56

(21) Application number: **2000101414**(22) Date of filing: **03.04.00**(30) Priority: **29.09.99 JP 11276703**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **KAKEMIZU MITSUAKI**
YAMAMURA SHINYA
MURATA KAZUNORI
WAKAMOTO MASAOKI

(54) **SYSTEM AND METHOD OF MOBILE COMMUNICATION SERVICE, AUTHENTICATION SYSTEM AND HOME AGENT UNIT**

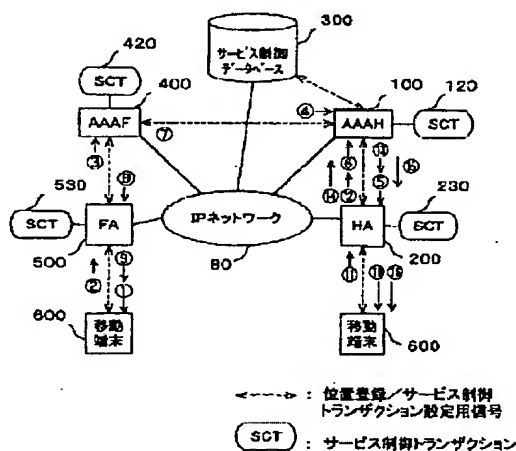
(57) Abstract:

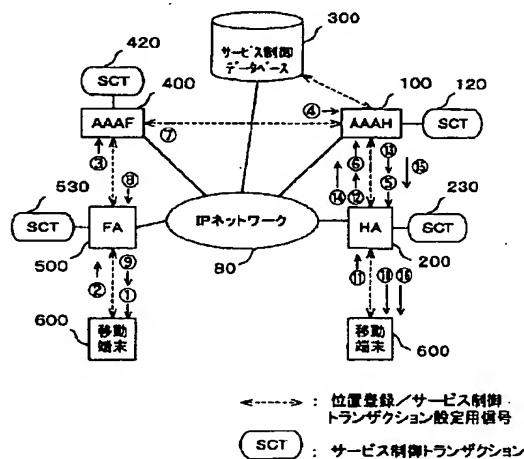
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile communication system that can provide diversified added-value services to each mobile node.

SOLUTION: A mobile terminal 600 transmits a registration request to an external agent 500. The external agent 500 transfers an AMR message to an AAAH 100 via an AAAF 400. The AAAH 100 extracts a service profile to provide an added-value service to the mobile terminal 600 from a service control database 300. This service profile is delivered to a home agent by using a HAR message and delivered also to the external agent by using the AMR message. The home agent 100 and the external agent 500 provide services according to the distributed service profile.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

本発明に基づくネットワーク構成の概要を説明する図





【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動ノードからの位置登録要求情報を含むメッセージを外部エージェント、認証サーバ、ホームエージェントの順序で転送し、前記ホームエージェントから逆の順序で前記メッセージに対応する位置登録応答情報を含むメッセージを前記移動ノードに返信するとともに前記ホームエージェントおよび前記外部エージェントに前記移動ノードの位置登録を行い前記移動ノードに通信サービスを提供する移動通信サービス提供システムであって、

前記位置登録要求情報または前記位置登録応答情報を含む前記メッセージに対応するサービスプロファイル情報を付加する手段を前記認証サーバに設け、

前記外部エージェントおよび前記ホームエージェントは前記認証サーバから受信した該メッセージに含まれる該サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードが送信または受信するパケットを転送制御することを特徴とした移動通信サービス提供システム。

【請求項2】 請求項1記載の移動通信サービス提供システムであって、前記サービスプロファイルはデータベースに格納されている。

【請求項3】 請求項2記載の移動通信サービス提供システムであって、前記認証サーバは、認証要求サーバおよび前記データベースにアクセス可能な認証処理サーバを備え、

前記認証要求サーバは、前記外部エージェントから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときは、そのメッセージに基づいて適切に認証を行う認証処理サーバを決定すると共に、そのメッセージを前記認証処理サーバに送出し、前記認証処理サーバから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは、前記外部エージェントに前記位置登録応答情報を含むメッセージを送出し、

前記認証処理サーバは、前記認証要求サーバから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときは、前記位置登録要求情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して前記ホームエージェントに送出し、前記ホームエージェントから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは、前記位置登録応答情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して前記認証要求サーバに送出する。

【請求項4】 請求項1記載の移動通信サービス提供システムであって、前記認証サーバは、認証要求サーバおよび認証処理サーバを備え、

前記認証要求サーバは、前記外部エージェントから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときは、そのメッセージに基づいて

適切に認証を行う認証処理サーバを決定し、前記位置登録要求情報を含むメッセージをその認証処理サーバに送出し、

前記認証処理サーバは、

前記認証要求サーバから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときは、前記位置登録応答情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して前記認証要求サーバに送出し、

前記認証要求サーバは、

10 前記認証処理サーバから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは、前記位置登録要求情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加してホームエージェントに送出し、

前記ホームエージェントから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは、前記位置登録応答情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して前記外部エージェントに送出する。

【請求項5】 請求項3または請求項4に記載の移動通信サービス提供システムであって、

20 前記移動ノードが、ある認証要求サーバの配下の第1の外部エージェントの通信エリアからその認証要求サーバの配下の第2の外部エージェントの通信エリアに移動したときに、その第2の外部エージェントは、上記第1の外部エージェントに対して前記サービス制御情報の削除を要求する。

【請求項6】 請求項3記載の移動通信サービス提供システムであって、

前記移動ノードが、第1の認証要求サーバの配下の第1の外部エージェントの通信エリアから第2の認証要求サーバの配下の第2の外部エージェントの通信エリアに移動したときに、前記認証処理サーバは、前記第2の外部エージェントからの位置登録要求情報を含むメッセージに基づいて、前記第1の認証要求サーバに対して前記第1の外部エージェントおよび前記第1の認証要求サーバに設定されている前記サービス制御情報の削除を要求する。

【請求項7】 請求項1記載の移動通信サービス提供システムであって、

前記外部エージェントは、前記サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードから受信したパケットを優先転送制御する。

【請求項8】 請求項1記載の移動通信サービス提供システムであって、

前記外部エージェントは、前記サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードから受信したパケットに対してパケットフィルタリングを実行する。

【請求項9】 請求項1記載の移動通信サービス提供システムであって、

前記ホームエージェントは、受信したパケットの送信先アドレスがanycastサービスの対象であった場合

には、anycastアドレスリストから上記送信先アドレスに対応するIPアドレスを選択し、その選択したIPアドレスに上記パケットを転送する。

【請求項10】 請求項1記載の移動通信サービス提供システムであって、

前記外部エージェントは、受信したパケットの送信先アドレスがanycastサービスの対象であった場合には、前期サービス制御情報として設定されている選択ボリシに従ってリンクレイヤアドレスを選択し、その選択されたリンクレイヤアドレスに前記パケットを転送する。

【請求項11】 請求項3または4に記載の移動通信サービス提供システムであって、

前記ホームエージェントは、複数のホームエージェントから構成され、

前記認証処理サーバは、複数の位置登録要求に対して各ホームエージェントを均等に割り付ける。

【請求項12】 請求項3または4に記載の移動通信サービス提供システムであって、

前記ホームエージェントは、複数のホームエージェントから構成され、

前記認証処理サーバは、各ホームエージェントの能力に応じて位置登録要求に対してホームエージェントを割り付ける。

【請求項13】 移動ノードからの位置登録要求情報を含むメッセージを外部エージェント、認証サーバ、ホームエージェントの順序で転送し、前記ホームエージェントから逆の順序で前記メッセージに対応する位置登録応答情報を含むメッセージを前記移動ノードに返信するとともに前記ホームエージェントおよび前記外部エージェントに前記移動ノードの位置登録を行い、前記移動ノードに通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、

前記認証サーバは前記位置登録要求情報または前記位置登録応答情報を含む前記メッセージに対応するサービスプロファイル情報を付加して送出するステップと、

前記外部エージェントおよび前記ホームエージェントは前記認証サーバから受信した該メッセージに含まれる該サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードが送信または受信するパケットを転送制御するステップと、

を有することを特徴とした移動通信サービス提供方法。

【請求項14】 移動ノードに通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、

移動ノードからの位置登録要求情報を含むメッセージを認証サーバが受信するステップと、

前記認証サーバは前記位置登録要求情報を含む前記メッセージに基づきサービスプロファイル情報を含むメッセージをエージェントに送出するステップと、

前記エージェントは前記認証サーバから受信したメッセ

ージに含まれる前記サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードが送信または受信するパケットの転送制御を行うステップと、

を有することを特徴とした移動通信サービス提供方法。

【請求項15】 移動ノードから通信ノード宛のパケットを受信した場合にはそのパケットを前記通信ノードに転送し、ホームエージェントまたは前記通信ノードからカプセル化されたパケットを受信した場合にはそれをデカプセル化して前記移動ノードに転送する外部エージェントと、

前記通信ノードからのパケットを受信した場合には、そのパケットをカプセル化して前記外部エージェントに送出するとともに、前記通信ノードに前記移動ノードの気付アドレスおよび前記移動ノードのサービスプロファイル情報を結合更新メッセージに含ませることにより通知するホームエージェントとを有し、

前記通信ノードから前記移動ノードへのパケット転送経路が、前記ホームエージェントから受信した前記結合更新メッセージに基づき最適化されることを特徴とした移動通信サービス提供システム。

【請求項16】 移動ノードから位置登録要求情報を含むメッセージを受信し、前記移動ノードの位置登録を行うホームエージェント装置において、

各移動ノードから位置登録要求情報を含むメッセージを受信した場合には前記位置登録要求情報を含むメッセージを認証サーバに送出し、前記認証サーバから前記登録要求情報を含むメッセージに対応する登録応答情報とサービスプロファイル情報を含むメッセージを受信した場合には前記登録応答情報と前記サービスプロファイル情報に基づいてサービス制御情報を設定し、前記移動ノードがホームエージェントを介して送受信するパケットを前記サービスプロファイル情報に従って転送制御することを特徴としたホームエージェント装置。

【請求項17】 移動端末からの位置登録要求情報を含むメッセージを受信し、対応するメッセージを送出する認証装置において、

移動端末からの位置登録要求情報を含むメッセージを受信し、該メッセージに基づき該移動端末に提供する付加価値サービスに必要なサービスプロファイル情報を含むメッセージをエージェントに送出することを特徴とする認証装置。

【請求項18】 移動ノードに通信サービスを提供する移動通信サービス提供システムであって、

移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ1以上のアドレスを管理すると共に、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、

移動ノードを認証する認証サーバとを備え、

上記移動ノードのアドレスを管理するエージェントであ

るホームエージェントは、その移動ノードから位置登録要求を受け取ったときに上記認証サーバに対して認証要求を送出する要求手段を有し、

上記認証サーバは、

上記認証要求を受け取ったときに上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出する抽出手段と、

上記認証要求に対応する認証応答と共に上記抽出手段により抽出されたサービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出する応答手段とを有し、

上記ホームエージェントが上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供する移動通信サービス提供システム。

【請求項19】 移動ノードに通信サービスを提供する移動通信サービス提供システムであって、
移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ1以上のアドレスを管理すると共に、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、

移動ノードを認証する認証サーバとを備え、

上記移動ノードのアドレスを管理するエージェントであるホームエージェントは、

その移動ノードから位置登録要求を受け取ったときに上記認証サーバに対して上記移動ノードの位置情報を含む認証要求を送出する要求手段と、

上記認証サーバから送られてくる位置登録要求に従って上記移動ノードの位置登録を行う登録手段とを有し、

上記認証サーバは、

上記認証要求を受け取ったときに上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出する抽出手段と、

上記ホームエージェントから受信した位置情報を含む位置登録要求、上記認証要求に対応する認証応答、および上記抽出手段により抽出されたサービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出する応答手段とを有し、
上記ホームエージェントが上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供する移動通信サービス提供システム。

【請求項20】 請求項18に記載の移動通信サービス提供システムであって、

上記要求手段は、第1の手順または第2の手順のいずれか一方を指定する情報を上記認証サーバに通知し、

上記応答手段は、上記要求手段から上記第1の手順を指定する情報を受け取ったときは、上記認証応答および上記サービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出し、上記要求手段から上記第2の手順を指定する情報を受け取ったときは、上記移動ノードの位置を登録するための位置登録要求、上記認証応答、および上記サービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出し、

上記ホームエージェントは、上記第1の手順を指定したときは、上記移動ノードから送出された登録要求に基づいて上記移動ノードの位置登録を行い、上記第2の手順を指定したときは、上記位置登録要求に基づいて上記移動ノードの位置登録を行う。

【請求項21】 請求項18～20のいずれか1項に記載の移動通信サービス提供システムであって、
上記ホームエージェントは、外部エージェントが有する機能を備える。

10 【請求項22】 移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、移動ノードを認証する認証サーバとを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、

移動ノードから登録要求を受け取ったエージェントが上記認証サーバへ認証要求を送出するステップと、

20 上記認証サーバが、上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出し、上記認証要求に対応する認証応答と共に上記抽出したサービスプロファイルを上記エージェントに送出するステップと、
上記エージェントが、上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供するステップと、
を有する移動通信サービス提供方法。

【請求項23】 移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、移動ノードを認証する認証サーバとを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、

移動ノードから登録要求を受け取ったエージェントが、その登録要求に基づいてその移動ノードの位置登録を行うと共に、上記認証サーバへ認証要求を送出するステップと、

30 上記認証サーバが、上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出し、上記認証要求に対応する認証応答と共に上記抽出したサービスプロファイルを上記エージェントに送出するステップと、
上記エージェントが、上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供するステップと、
を有する移動通信サービス提供方法。

40 【請求項24】 移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、移動ノードを認証する認証サーバとを備えるシステムにおいて移動ノードに対し

て通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、

移動ノードから登録要求を受け取ったエージェントが、上記認証サーバに対してその移動ノードの位置情報を含む認証要求を送出するステップと、

上記認証サーバが、上記エージェントから受信した位置情報を含む位置登録要求を上記エージェントに送出するステップと、

上記エージェントが、上記認証サーバから受信した位置登録要求に基づいて上記移動ノードの位置登録を行うと共に、上記認証サーバに上記位置登録要求に対応する登録応答を送出するステップと、

上記認証サーバが、上記認証要求に対応する認証応答を上記エージェントに送出するステップと、

上記認証サーバが、上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出し、そのサービスプロファイルを上記位置登録要求または認証応答の少なくとも一方に格納して上記エージェントに送出するステップと、

上記エージェントが、上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供するステップと、

を有する移動通信サービス提供方法。

【請求項25】 移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、移動ノードを認証する認証サーバとを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、

移動ノードを収容するエージェントから上記認証サーバに対してその移動ノードの認証を要求する認証要求メッセージが送出され、

上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルが抽出され、

上記認証要求メッセージに対応する認証応答メッセージに上記抽出されたサービスプロファイルが格納され、

上記認証サーバから上記移動ノードを収容するエージェントに対して上記認証応答メッセージが送出され、

上記移動ノードを収容するエージェントにより、上記認証応答メッセージに格納されていたサービスプロファイルに従って上記移動ノードにサービスが提供される移動通信サービス提供方法。

【請求項26】 移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、移動ノードを認証する認証サーバとを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、

移動ノードを収容するエージェントから上記認証サーバに対してその移動ノードの位置情報を含む認証要求メッセージが送出され、

上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルが抽出され、

上記移動ノードの位置を登録するための位置登録要求メッセージに上記抽出されたサービスプロファイルが格納され、

上記認証サーバから上記移動ノードの位置を認識する必要があるエージェントに対して上記位置登録要求メッセージが送出され、

上記位置登録要求メッセージを受信したエージェントにより、上記サービスプロファイルに従って上記移動ノードにサービスが提供される移動通信サービス提供方法。

【請求項27】 移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、移動ノードを認証する認証サーバとを備えて移動ノードに対して通信サービスを提供する移動通信サービス提供システムにおいて使用される上記複数のエージェントの1つとしてのホームエージェント装置であって、

移動ノードから位置登録要求を受け取ったときにその移動ノードのための訪問者リストを作成する第1の作成手段と、

上記認証サーバに対して上記移動ノードを認証するための認証要求を送出する要求手段と、

上記データベースから抽出された上記移動ノードに対応するサービスプロファイルおよび上記認証要求に対応する認証応答を上記認証サーバから受け取ったときに、上記移動ノードのための移動性結合を作成する第2の作成手段と、

上記認証サーバから受信したサービスプロファイル、上記訪問者リスト、および上記移動性結合を利用して上記移動ノードにサービスを提供するサービス制御手段と、を有するホームエージェント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動ノードに通信サービスを提供するシステム、装置、及び方法に係わる。特に、モバイル環境下において、移動ノード（固定端末および移動端末を含む）と、ネットワークに接続された各ノード又はモバイル環境下の他の移動ノードとの通信において、ネットワーク上で移動ノードに対して移動通信サービスを提供するシステムおよび方法、並びに認証装置およびホームエージェント装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 IPネットワーク上では、音声データ及び画像データを含む様々な種類のデータが統合されたトラフィックが急速に増加してきている。しかしながら、

通常、IPネットワーク上のパケットは最善の努力（best effort）により転送される。すなわち、ルータやスイッチは、入力されたパケットの転送先のユーザまたはアプリケーションなどを区別することなく、そのパケットを次の転送先に最善を尽くして転送する。その際、トラフィックの状態（たとえば、輻輳状態）により遅延時間にバラツキが生じ、更に、転送できなかったパケットは破棄される。従って、例えば、遅延時間に関する要求が厳しいアプリケーション（音声データまたは映像データの伝送など）に係わるパケットを確実に伝送するためには、特定のパケットを優先的に転送する機能をIPネットワークの各ルータやスイッチに導入・設定する必要がある。あるいは、特定のユーザまたは端末からのトラフィックの帯域を保証するためには、特定のパスの帯域を保証・制御する機能を各ルータまたはスイッチに導入・設定する必要がある。

【0003】各端末に対してこのような付加価値サービス（例えば、特定のパケットを優先的に転送する制御、帯域保証制御、パケットフィルタリング制御等）を提供する技術として、PBN（Policy-Based Networking）技術が知られている。PBN技術を利用してIPネットワーク上で提供される付加価値サービスとしては、例えば、帯域の保証、最大許容遅延時間の保証、有害WWW情報などへのアクセスを禁止するパケットフィルタリング、および指定された条件を満たさないアクセスを制限するセキュリティ機能などがある。次に具体的な例を示す。

【0004】ルータまたはスイッチなどのネットワーク機器にRSVP（Resource Reservation Protocol）などを用いて動的にエンド・ツー・エンドでの帯域を予約する制御方法が知られている。また、各パケットに設定された優先転送順位に基づいて優先転送制御を行うDiff-Serv（Differentiated Services）も知られている。そして、PBNにおいてこれらの機能を利用すれば、例えば、次のような付加価値サービスを提供できる。

【0005】(1) 特定の部門またはグループの通信に対してQoS（Quality of Service）を設定することにより、例えば、最大遅延許容時間の厳しい音声トラフィックなどの通信品質を保証する。

【0006】(2) 特定のアプリケーショントラフィック（例えば、ファイル転送、World Wide Webなど）を最優先で転送する。

(3) セキュリティの方針に従って、特定のユーザからのアクセスのみを許可したり、あるいは、特定のユーザが特定のサーバにアクセスすることを制限することにより、ユーザ単位でのアクセス・セキュリティを確保する。

【0007】上述のようなPBNを利用する場合、各端末装置のポリシー（前述のQoS条件など）は、基本的

に、ルータやスイッチ等のネットワーク機器に設定される。ところが、モバイル環境下では、移動端末が移動すると、その移動端末を収容するネットワーク機器が次々と変わっていく。このため、モバイル環境下で上述のようなPBNを利用する場合は、移動端末のポリシーは、その移動端末を収容する可能性のあるすべてのネットワーク機器に設定されている必要がある。しかしながら、各ネットワーク機器に各移動端末のポリシーを設定すると、各ネットワーク機器が保持すべき情報量が膨大になると共に、ネットワーク全体でポリシー情報を設定する処理や保守のための処理も膨大である。また、ポリシーの設定完了前に移動端末の位置登録が完了してしまった場合には、その移動端末に対してそのポリシーに従った付加価値サービスが提供されない場合がある。

【0008】尚、移動端末をネットワーク機器に収容するためのプロトコルは、1996年10月にRFC2002により、IP Mobility Support（以降、「Mobile IP」または「MIP」或いは「モバイルIP」と呼ぶ）として発行されている。また、MIPに関連するプロトコルとして、AAA（Authentication, Authorization and Accounting）プロトコルが、現在、IETF（Internet Engineering Task Force）で検討されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の技術では、次に示す課題がある。近年、anything over IPと言われるように、インターネットでは、音声やデータなどが統合されたトラフィックが急増している。また、携帯電話の急速な普及によりInternational Mobile Telecommunications 2000（IMT-2000）での標準化が進み、モバイル環境下でのトラフィックも急増するものと推測されている。

【0010】しかしながら、モバイル環境においても、各移動ノードあるいは各利用者が要求するサービス（主に、トラフィックに関する通信サービス）は、それぞれ異なっている。例えば、音声データ伝送については、単位時間あたりに送出するデータ量が定められている。そして、エンド・ツー・エンドで輻輳等があったとしても、帯域に関する要求および最大許容遅延時間に関する要求が保証されるように対象となるパケットを優先転送するサービスの提供が望まれている。一方、電子メール（e-mail）に係わるトラフィックは、最大許容遅延時間は大きい。このように、多様な端末が接続されるネットワーク（例えば、IPネットワーク）は、保証すべきポリシーが異なる様々なトラフィックが混在しているので、ビジネス上優先度の高いトラフィックを保護（保証）するためには、QoS（Quality of Service）機能の実現は必須である。しかしながら、利用者が移動ノードからネットワークを介した通信を行う場合、PBNが提供するような付加価値サービスと同等な付加価値サービスを

各移動ノードに提供できないという課題があった。

【0011】また、外部エージェントおよびホームエージェントに対して移動ノードの位置登録およびサービスプロファイル情報の設定を独立して行おうとすると、サービス制御情報が設定される前に前記移動ノードからパケットの送出が始まってしまうという課題があった。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための本発明の構成を以下に示す。本発明の移動通信サービス提供システムは、移動ノードからの位置登録要求情報を含むメッセージを外部エージェント、認証サーバ、ホームエージェントの順序で転送し、前記ホームエージェントから逆の順序で前記メッセージに対応する位置登録応答情報を含むメッセージを前記移動ノードに返信するとともに前記ホームエージェントおよび前記外部エージェントに前記移動ノードの位置登録を行い前記移動ノードに通信サービスを提供する構成であって、前記位置登録要求情報または前記位置登録応答情報を含む前記メッセージに対応するサービスプロファイル情報を付加する手段を前記認証サーバに設け、前記外部エージェントおよび前記ホームエージェントは前記認証サーバから受信した該メッセージに含まれる該サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードが送信または受信するパケットを転送制御する。なお、前記サービスプロファイルは、データベースに格納されていてもよい。

【0013】上記システムにおいては、移動ノードのホームエージェントおよびその移動ノードを収容する外部エージェントのみにサービスプロファイルが配付される。したがって、移動ノードの数が増加しても、各エージェントに設定すべきサービス制御情報は比較的少なく

【0014】本発明の他の形態のシステムでは、前記認証サーバは、認証要求サーバおよび前記データベースにアクセス可能な認証処理サーバを備え、前記認証要求サーバは、前記外部エージェントから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときはそのメッセージに基づいて適切に認証を行う認証処理サーバを決定すると共にそのメッセージを前記認証処理サーバに送出し、前記認証処理サーバから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは前記外部エージェントに前記位置登録応答情報を含むメッセージを送出し、前記認証処理サーバは、前記認証要求サーバから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときは前記位置登録要求情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して前記ホームエージェントに送出し、前記ホームエージェントから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは、前記位置登録応答情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して

前記認証要求サーバに送出する。この構成においては、認証サーバが認証要求サーバと認証処理サーバとに分離されるので、認証に責任のあるサーバを選択する処理を認証要求サーバに一元化することが出来る。

【0015】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記認証サーバは認証要求サーバおよび認証処理サーバを備え、前記認証要求サーバは、前記外部エージェントから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときはそのメッセージに基づいて適切に認証を行う認証処理サーバを決定して前記位置登録要求情報を含むメッセージをその認証処理サーバに送出し、前記認証処理サーバは前記認証要求サーバから前記位置登録要求情報を含むメッセージを受信したときは前記位置登録応答情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して前記認証要求サーバに送出し、前記認証要求サーバは前記認証処理サーバから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは、前記位置登録要求情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加してホームエージェントに送出し、前記ホームエージェントから前記位置登録応答情報を含むメッセージを受信したときは前記位置登録応答情報を含むメッセージに前記サービスプロファイル情報を付加して前記外部エージェントに送出する。この構成においては、認証要求サーバがホームエージェントを動的に割り当てることができる。

【0016】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記移動ノードがある認証要求サーバの配下の第1の外部エージェントの通信エリアからその認証要求サーバの配下の第2の外部エージェントの通信エリアに移動したときに、その第2の外部エージェントは、上記第1の外部エージェントに対して前記サービス制御情報の削除を要求する。この構成においては、前記移動ノードが同じ認証要求サーバ配下の異なる新外部エージェントに移動した場合に、移動前の外部エージェントにおいて不要になったサービス制御情報を削除するので、サービス制御情報を格納するためのメモリ領域を小さくできる。

【0017】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記移動ノードが第1の認証要求サーバの配下の第1の外部エージェントの通信エリアから第2の認証要求サーバの配下の第2の外部エージェントの通信エリアに移動したときに、前記認証処理サーバは、前記第2の外部エージェントからの位置登録要求情報を含むメッセージに基づいて前記第1の認証要求サーバに対して前記第1の外部エージェントおよび前記第1の認証要求サーバに設定されている前記サービス制御情報の削除を要求する。この構成においては、前記移動ノードが同じ認証要求サーバ配下の異なる新外部エージェントに移動した場合に、移動前の外部エージェントにおいて不要になったサービス制御情報を削除するので、サービス制御情報を格納するためのメモリ領域を小さくできる。

【0018】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記外部エージェントは、前記サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードから受信したパケットを優先転送制御する。この構成においては、移動ノードから受信するパケットに対して優先転送制御を行うことができる。優先転送制御は、例えば、Diff-Servである。

【0019】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記外部エージェントは、前記サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードから受信したパケットに対してパケットフィルタリングを実行する。この構成においては、移動ノードが送受信するパケットを前記サービスプロファイル情報に基づいてパケットフィルタリング制御することができる。

【0020】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記ホームエージェントは、受信したパケットの送信先アドレスがanycastサービスの対象であった場合にはanycastアドレスリストから上記送信先アドレスに対応するIPアドレスを選択し、その選択したIPアドレスに上記パケットを転送する。この構成においては、一つの送信先アドレスに複数の送信先を設定することができ、その複数の送信先の中から設定したポリシーに従って一つの送信先を選択できる。

【0021】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記外部エージェントは、受信したパケットの送信先アドレスがanycastサービスの対象であった場合には、前期サービス制御情報として設定されている選択ポリシーに従ってリンクレイヤアドレスを選択し、その選択されたリンクレイヤアドレスに前記パケットを転送する。この構成においては、選択ポリシーにより指定されるリンクレイヤアドレスにパケットを送出できる。

【0022】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記ホームエージェントは、複数のホームエージェントから構成され、前記認証処理サーバは複数の位置登録要求に対して各ホームエージェントを均等に割り付ける。この構成においては、複数のホームエージェントの負荷が均等に分散される。

【0023】本発明のさらに他の形態のシステムでは、前記ホームエージェントは複数のホームエージェントから構成され、前記認証処理サーバは各ホームエージェントの能力に応じて位置登録要求に対してホームエージェントを割り付ける。この構成においては、ホームエージェントのネットワーク機器の性能を考慮した負荷の分散を行うことができる。

【0024】本発明の移動通信サービス提供方法は、移動ノードからの位置登録要求情報を含むメッセージを外部エージェント、認証サーバ、ホームエージェントの順序で転送し、前記ホームエージェントから逆の順序で前記メッセージに対応する位置登録応答情報を含むメッセージを前記移動ノードに返信するとともに前記ホームエ

ージェントおよび前記外部エージェントに前記移動ノードの位置登録を行い前記移動ノードに通信サービスを提供する方法を前提とし、前記認証サーバは前記位置登録要求情報または前記位置登録応答情報を含む前記メッセージに対応するサービスプロファイル情報を付加して送出するステップと、前記外部エージェントおよび前記ホームエージェントは前記認証サーバから受信した該メッセージに含まれる該サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードが送信または受信するパケットを転送制御するステップとを有する。

【0025】上記方法においては、移動ノードのホームエージェントおよびその移動ノードを収容する外部エージェントのみにサービスプロファイルが配付される。したがって、移動ノードの数が増加しても、各エージェントに設定すべきサービス制御情報は比較的少なくてよい。また、移動ノードは、任意の場所に移動したときであっても、多様な付加価値サービスを受けることができる。

【0026】本発明の他の方法は、移動ノードに通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法において、移動ノードからの位置登録要求情報を含むメッセージを認証サーバが受信するステップと、前記認証サーバは前記位置登録要求情報を含む前記メッセージに基づきサービスプロファイル情報を含むメッセージをエージェントに送出するステップと、前記エージェントは前記認証サーバから受信したメッセージに含まれる前記サービスプロファイル情報に基づいて前記移動ノードが送信または受信するパケットの転送制御を行うステップとを有する。上記方法においては、移動ノードの位置登録手順において使用されるメッセージを利用して所定のエージェントにその移動ノードに対応するサービスプロファイル情報が配付される。よって、サービスプロファイル情報を配付するためのオーバーヘッドが最小限に抑えられる。

【0027】本発明のさらに他の形態のシステムは、移動ノードから通信ノード宛のパケットを受信した場合にはそのパケットを前記通信ノードに転送しホームエージェントまたは前記通信ノードからカプセル化されたパケットを受信した場合にはそれをデカプセル化して前記移動ノードに転送する外部エージェントと、前記通信ノードからのパケットを受信した場合にはそのパケットをカプセル化して前記外部エージェントに送出するとともに前記通信ノードに前記移動ノードの気付アドレスおよび前記移動ノードのサービスプロファイル情報を結合更新メッセージに含ませることにより通知するホームエージェントとを有し、前記通信ノードから前記移動ノードへのパケット転送経路が、前記ホームエージェントから受信した前記結合更新メッセージに基づき最適化される。この構成においては、ホームエージェントから前記通信ノードに前記移動ノードの気付アドレスを結合更新メッセージにより通知することにより転送経路の最適化を行

うことができる。

【0028】本発明のホームエージェント装置は、移動ノードから位置登録要求情報を含むメッセージを受信し前記移動ノードの位置登録を行う構成であって、各移動ノードから位置登録要求情報を含むメッセージを受信した場合には前記位置登録要求情報を含むメッセージを認証サーバに送出し、前記認証サーバから前記登録要求情報を含むメッセージに対応する登録応答情報とサービスプロファイル情報を含むメッセージを受信した場合には前記登録応答情報と前記サービスプロファイル情報に基づいてサービス制御情報を設定し、前記移動ノードがホームエージェントを介して送受信するパケットを前記サービスプロファイル情報に従って転送制御する。この構成においては、ホームエージェントは認証サーバから配布されるサービスプロファイルに従って移動ノードに付加価値サービスを提供できる。

【0029】本発明の認証装置は、移動端末からの位置登録要求情報を含むメッセージを受信して対応するメッセージを送出する構成であって、移動端末からの位置登録要求情報を含むメッセージを受信して該メッセージに基づき該移動端末に提供する付加価値サービスに必要なサービスプロファイル情報を含むメッセージをエージェントに送出する。この構成においては、位置登録手順において使用するメッセージにサービス制御情報が含まれて配付されるので、トラフィックを削減することができる。

【0030】本発明のさらに他の形態のシステムは、移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ1以上のアドレスを管理すると共にそれぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、移動ノードを認証する認証サーバとを備え、上記移動ノードのアドレスを管理するエージェントであるホームエージェントは、その移動ノードから位置登録要求を受け取ったときに上記認証サーバに対して認証要求を送出する要求手段を有し、上記認証サーバは、上記認証要求を受け取ったときに上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出する抽出手段と、上記認証要求に対応する認証応答と共に上記抽出手段により抽出されたサービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出する応答手段とを有し、上記ホームエージェントが上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供する。

【0031】上記構成においては、移動ノードがホームエージェントに収容されているときであっても、その移動ノードの認証を行うことができ、また、その移動ノードに対応するサービスプロファイルが認証サーバからそのホームエージェントに配布される。よって、移動ノードを用いた不正なログインを回避できると共に、移動ノードが外部エージェントの通信エリアに位置していても

ホームエージェントに通信エリアに位置していても同様に多様な付加価値サービスを受けることができる。

【0032】本発明のさらに他の形態のシステムは、上記データベース、複数のエージェント、および認証サーバを備え、上記移動ノードのアドレスを管理するエージェントであるホームエージェントは、その移動ノードから位置登録要求を受け取ったときに上記認証サーバに対して上記移動ノードの位置情報を含む認証要求を送出する要求手段と、上記認証サーバから送られてくる位置登録要求に従って上記移動ノードの位置登録を行う登録手段とを有し、上記認証サーバは、上記認証要求を受け取ったときに上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出する抽出手段と、上記ホームエージェントから受信した位置情報を含む位置登録要求、上記認証要求に対応する認証応答、および上記抽出手段により抽出されたサービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出する応答手段とを有し、上記ホームエージェントが上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供する。この構成においては、汎用的な位置登録手順に準拠しながら、ホームエージェントにおいて多様な付加価値サービスを提供できる。

【0033】本発明のさらに他の形態のシステムでは、上記要求手段は第1の手順または第2の手順のいずれか一方を指定する情報を上記認証サーバに通知し、上記応答手段は、上記要求手段から上記第1の手順を指定する情報を受け取ったときは上記認証応答および上記サービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出し、上記要求手段から上記第2の手順を指定する情報を受け取ったときは上記移動ノードの位置を登録するための位置登録要求、上記認証応答、および上記サービスプロファイルを上記ホームエージェントに送出し、上記ホームエージェントは、上記第1の手順を指定したときは上記移動ノードから送出された登録要求に基づいて上記移動ノードの位置登録を行い、上記第2の手順を指定したときは上記位置登録要求に基づいて上記移動ノードの位置登録を行う。上記構成においては、認証サーバからホームエージェントにサービスプロファイルを配布する際に、汎用的な位置登録手順またはそれを簡略化した手順の一方を選択できる。

【0034】本発明のさらに他の形態のシステムでは、上記ホームエージェントは、外部エージェントが有する機能を備える。この構成においては、移動ノードが外部エージェントの通信エリアに位置していてもホームエージェントに通信エリアに位置していても同様にその移動ノードを認証できる。

【0035】本発明のさらに他の方法は、移動ノードが要求するサービスを提供するための情報を含むサービスプロファイルを管理するデータベースと、それぞれ移動ノードを収容することができる複数のエージェントと、

移動ノードを認証する認証サーバとを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する移動通信サービス提供方法であって、移動ノードから登録要求を受け取ったエージェントが上記認証サーバへ認証要求を送出するステップと、上記認証サーバが上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出して上記認証要求に対応する認証応答と共に上記抽出したサービスプロファイルを上記エージェントに送出するステップと、上記エージェントが上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供するステップを有する。この方法においては、移動ノードを認証する手順の中でその移動ノードに対応するサービスプロファイルがエージェントに配布されるので、移動ノードは、任意の移動先で多様な付加価値サービスを受けることができる。

【0036】本発明のさらに他の方法は、上記データベース、複数のエージェント、および認証サーバを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する方法であって、移動ノードから登録要求を受け取ったエージェントがその登録要求に基づいてその移動ノードの位置登録を行うと共に上記認証サーバへ認証要求を送出するステップと、上記認証サーバが上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出して上記認証要求に対応する認証応答と共に上記抽出したサービスプロファイルを上記エージェントに送出するステップと、上記エージェントが、上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供するステップとを有する。

【0037】また、本発明のさらに他の方法は、上記データベース、複数のエージェント、および認証サーバを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する方法であって、移動ノードから登録要求を受け取ったエージェントが上記認証サーバに対してその移動ノードの位置情報を含む認証要求を送出するステップと、上記認証サーバが上記エージェントから受信した位置情報を含む位置登録要求を上記エージェントに送出するステップと、上記エージェントが上記認証サーバから受信した位置登録要求に基づいて上記移動ノードの位置登録を行うと共に上記認証サーバに上記位置登録要求に対応する登録応答を送出するステップと、上記認証サーバが上記認証要求に対応する認証応答を上記エージェントに送出するステップと、上記認証サーバが上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルを抽出してそのサービスプロファイルを上記位置登録要求または認証応答の少なくとも一方に格納して上記エージェントに送出するステップと、上記エージェントが上記認証サーバから受信したサービスプロファイルに従ってサービスを提供するステップとを有する。

【0038】上記2つの方法においては、位置登録手順の中でその移動ノードに対応するサービスプロファイル

がエージェントに配布されるので、移動ノードは、任意の移動先で多様な付加価値サービスを受けることができる。

【0039】本発明のさらに他の方法は、上記データベース、複数のエージェント、および認証サーバを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する方法であって、移動ノードを収容するエージェントから上記認証サーバに対してその移動ノードの認証を要求する認証要求メッセージが送出され、上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルが抽出され、上記認証要求メッセージに対応する認証応答メッセージに上記抽出されたサービスプロファイルが格納され、上記認証サーバから上記移動ノードを収容するエージェントに対して上記認証応答メッセージが送出され、上記移動ノードを収容するエージェントにより、上記認証応答メッセージに格納されていたサービスプロファイルに従って上記移動ノードにサービスが提供される。この方法においては、移動ノードがあるエージェントの通信エリアに入ったときに、その移動ノードの認証手順の中でその移動ノードに対応するサービスプロファイルがそのエージェントに配布される。よって、移動ノードは、移動先でも多様な付加価値サービスを受けられる。

【0040】本発明のさらに他の方法は、上記データベース、複数のエージェント、および認証サーバを備えるシステムにおいて移動ノードに対して通信サービスを提供する方法であって、移動ノードを収容するエージェントから上記認証サーバに対してその移動ノードの位置情報を含む認証要求メッセージが送出され、上記データベースから上記移動ノードに対応するサービスプロファイルが抽出され、上記移動ノードの位置を登録するための位置登録要求メッセージに上記抽出されたサービスプロファイルが格納され、上記認証サーバから上記移動ノードの位置を認識する必要があるエージェントに対して上記位置登録要求メッセージが送出され、上記位置登録要求メッセージを受信したエージェントにより上記サービスプロファイルに従って上記移動ノードにサービスが提供される。この方法においては、移動ノードの位置をホームエージェントに登録する手順の中でその移動ノードに対応するサービスプロファイルがそのホームエージェントに配布される。

【0041】本発明の他の形態のホームエージェント装置は、上記データベース、複数のエージェント、および認証サーバを備えるシステムにおいて使用される上記複数のエージェントの1つとしてのホームエージェント装置であって、移動ノードから位置登録要求を受け取ったときにその移動ノードのための訪問者リストを作成する第1の作成手段と、上記認証サーバに対して上記移動ノードを認証するための認証要求を送出する要求手段と、上記データベースから抽出された上記移動ノードに対応

するサービスプロファイルおよび上記認証要求に対応する認証応答を上記認証サーバから受け取ったときに上記移動ノードのための移動性結合を作成する第2の作成手段と、上記認証サーバから受信したサービスプロファイル、上記訪問者リスト、および上記移動性結合を利用して上記移動ノードにサービスを提供するサービス制御手段とを有する。この構成においては、ホームエージェント装置は、本来のホームエージェント装置が有する機能と、外部エージェントが有する機能とを合わせ持つことができる。

【0042】なお、上述した本発明構成または方法は、可能なかぎり組み合わせできるものとする。

【0043】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について、図面を参照しながら以下の順番で説明をする。

1. 本発明の外観
2. 本発明の全体構成
3. 本発明のFA（外部エージェント）／HA（ホームエージェント）
 3. 1 FA／HAの概要
 3. 2 FA／HAの構成
 3. 3 FAのサービス制御トランザクション
 3. 4 HAのサービス制御トランザクション
 3. 5 anycastアドレス結合テーブル
 3. 6 ルーティングテーブル
 3. 7 結合キャッシュ
 3. 8 サービス制御フィルタ
 3. 9 FA／HAの処理フロー
4. 本発明のAAAF
 4. 1 AAAFの概要
 4. 2 AAAFの構成
 4. 3 AAAFの処理フロー
5. 本発明のAAAH
 5. 1 AAAHの概要
 5. 2 AAAHの構成
 5. 3 AAAHの処理フロー
6. 本発明のCN（通信ノード）
 6. 1 CNの概要
 6. 2 CNの構成
 6. 3 CNの処理フロー
7. Diff-Servの提供
8. 本発明のシステムの処理シーケンス
 8. 1 HAの動的割り付け
 8. 2 AAAHがHAを特定する場合
 8. 3 AAAFがHAを特定する場合
 8. 4 FAにおけるサービス制御トランザクション情報の設定
 8. 5 データパケットの配信
 8. 6 移動ノードが、同一AAAF内のあるFAの通信エリアから他のFAの通信エリアへ移動した場合（そ

の1)

8. 7 移動ノードが、同一AAAF内のあるFAの通信エリアから他のFAの通信エリアへ移動した場合（その2)

8. 8 移動ノードが、あるAAAFの外部エージェントネットワークから他のAAAFの外部エージェントネットワークへ移動した場合

8. 9 anycastサービスにおけるネットワーク構成の例

10 8. 10 anycast登録シーケンス

8. 11 anycastアドレスへのパケット配信

8. 12 HAでのパケットフィルタリング

9. 外部エージェントの機能を有するホームエージェント

9. 1 動作説明

9. 2 実施例

1. 本発明の外観

本発明の実施形態を説明する前に、図1および図2を参照しながら本発明の外観を説明する。

20 【0044】ここでは、移動端末600及び固定端末700（移動端末600、固定端末700、およびそれらと同等な機能を有する端末を「移動ノード」と呼ぶ。）は、ホームエージェント（HA: Home Agent）200の加入者である。そして、この例では、移動ノード（Mobile Node）600が、ホームネットワーク10のHA200の通信エリアから外部ネットワーク40の外部エージェント（FA: Foreign Agent）500の通信エリアに移動した場合を示す。このとき、この移動ノード600がFA500を介してHA200への接続要求を行う際（30）には、この移動ノード600がHA200の加入者であるか否かの認証を行う必要がある。以下、この移動ノード600を認証するための手順を説明する。

【0045】まず、移動ノード600が外部ネットワーク40において位置登録要求メッセージをFA500に送出する。FA500は、この位置登録要求メッセージを受信すると、そのメッセージをカプセル化して認証要求メッセージを生成し、外部ネットワーク40内に存在する認証要求サーバ（以降、「AAAF」と呼ぶ。）に送出する。

40 【0046】AAAF400は、受信した認証要求メッセージの認証について責任のある認証処理サーバ（以降、「AAAH」と呼ぶ。）を決定し、そのメッセージをAAAH100へ送出する。そして、AAAH100は、受信した認証要求メッセージに基づいて移動ノード600を認証する。

【0047】このように、AAAF400は、FA500から位置登録要求メッセージを受信し、そのメッセージに対応する認証要求メッセージを生成し、適切なAAAH100に対してその移動ノードの認証を要求し、その認証の結果を受け取る役目を持つサーバである。一

方、AAAH100は、ホームネットワーク10内に收容される移動ノードの認証、認可および課金に関する認証を行う認証処理サーバである。通常、AAAH100がアクセスできるデータベース（サービス制御データベース300）には、加入者の認証、認可、課金に関する情報が保管・管理されている。なお、ここでは、以下では、AAAF400およびAAAH100を認証サーバと呼ぶことがある。

【0048】次に、移動ノードの位置をHA200に登録する際の制御信号の流れ、およびAAAF400およびAAAH100における処理の概要について、図1を参照しながら説明する。なお、図1では、発明を分かりやすく説明するために、各サービス制御トランザクションをそれぞれFA500、AAAF400、AAAH100、HA200の外に出して示している。

【0049】① 移動ノード600は、HA200およびFA500からのエージェント広告（Mobile IPメッセージ）を定期的に受信することにより、その移動ノード600を收容しているホームエージェントまたは外部エージェントを認識する。

【0050】② 移動ノード600は、契約プロバイダ（サービスプロバイダ10）が管轄するHA200の通信可能範囲の外に移動した場合、その位置から通信可能範囲にあるプロバイダのFA500から送出されるエージェント広告に応答して位置の登録要求（Registration Request）メッセージを送出する。

【0051】③ 移動ノード600から登録要求メッセージを受信したFA500は、そのメッセージに基づいて認証（Authentication）、認可（Authorization）、課金（Accounting）などを行うために、IPネットワーク80を介してAMR（認証要求）メッセージをAAAF（Authentication, Authorization and Accounting Foreign）400に送出する。

【0052】④ AAAF400は、受信したAMR（AA-Mobile-Node-Request）メッセージから認証に必要な情報を抽出し、移動ノード600認証について責任を持つAAAH（Authentication, Authorization and Accounting Home）100を決定する。そして、上記AMRメッセージをIPネットワーク80を介してAAAH100に送出する。

【0053】⑤ AAAH100は、受信したAMRメッセージから認証に必要な情報を取り出して認証を行う。このとき、そのAMRメッセージの中から移動ノードを識別するために使用される移動ノード識別子（NAI: Network Access Identifier）を抽出し、このNAIをキーとしてサービス制御データベース300から対応するユーザプロファイル（サービスプロファイル情報）を取り出す。

【0054】AAAH100は、AMRメッセージの認証に成功すると、サービス制御データベース300から

抽出したサービスプロファイル情報をHAR（登録要求）メッセージに付加し、そのメッセージをIPネットワーク80を介してHA200に送出する。ここで、HARメッセージは、移動ノードからの位置登録要求メッセージをカプセル化したパケットである。

【0055】なお、HA200は、複数のHAから構成されてもよい。このように、複数のHAを用いて論理的に1つのHAを構成すれば、HA200の負荷が適切に分散される。また、複数のHAから構成されるHA200は、端末装置から送出されるデータパケットの処理に関しては1つのHAとして動作するが、AAAH100/AAAF400は、複数のHAをそれぞれ識別して指示を与えることができる。さらに、HA200が複数のHAにより構成される場合には、AAAH100は、複数のHAの中のいずれか1つを指定し、上述のHAR

（登録要求）メッセージをIPネットワーク80を介してその指定したHAに対して送出してもよい。また、AAAH100の代わりにAAAF400がHA200を指定し、そのAAAFがAMRメッセージからHARメッセージを作成して上記指定したHA200にIPネットワーク80を介してそのメッセージを送出してよい。

【0056】⑥ HA200は、受信したHARメッセージからセッションID、ライフタイムなどの情報を取り出して移動ノード600の位置登録を行う。すなわち、HA200は、移動ノード600宛のパケットを現在の移動先に回送するために必要な情報を受信したHARメッセージから抽出し、サービス制御情報（サービス制御トランザクション230のサービスプロファイルテーブル）を作成する。そして、その結果をHAA（登録応答）メッセージを利用してIPネットワーク80を介してAAAH100またはAAAF400に返信する。

【0057】⑦ AAAH100は、HAAメッセージを受信すると、先に受信したAMRメッセージまたは上述のユーザプロファイルから必要な情報を抽出してサービス制御情報（サービス制御トランザクション120のサービスプロファイルテーブル）を作成すると共に、IPネットワーク80を介してAAAF400に対してAMRメッセージに응答するAMA（認証応答）メッセージを送出する。このとき、上述のサービスプロファイル情報は、AMA（AA-Mobile-Node-Answer）メッセージに格納されて返信される。

【0058】⑧ AAAF400は、AMAメッセージから必要な情報を抽出してサービス制御情報（サービス制御トランザクション420のサービスプロファイルテーブル）を作成するとともに、受信したAMAメッセージをIPネットワーク80を介してFA500に送出する。

【0059】⑨ FA500は、受信したAMAメッセージから必要な情報を抽出してサービス制御情報（サービス制御トランザクション530のサービスプロファイ

ルテーブル)を作成するとともに、AMAメッセージに基づいて登録応答(Registration Reply)メッセージを作成して移動ノード600に送出する。そして、移動ノード600がこの登録応答メッセージを受信すると、移動ノード600の現在位置をHA200に登録する手順は完了する。以降、FA500は、受信したサービス制御情報を参照し、外部ネットワーク40に接続されている移動ノード600に対してPBNと同じような付加価値サービスを提供する。

【0060】このように、HA200は、移動ノード600の現在の位置を常に管理しているので、他の端末またはサーバなどから移動ノード600宛てのパケットを受信した場合、そのパケットはHA200からFA500を介して移動ノード600に転送される。このとき、AAAH100/AAAF400からFA500(およびHA200)に対してサービス制御プロファイルが配付されているので、移動ノード600とその通信相手との間の通信に対して、上述のPBNと同等な付加価値サービスが提供される。

【0061】次に、ホームネットワーク10において、移動ノード600の位置をHA200に登録する際の制御信号の流れ、およびAAAH100での処理の概要について図1を参照しながら説明する。以下では、図1において使用されている⑨より後の数字については、例えば、「丸印中の10」「丸印中の11」などといった記述を行う。

【0062】丸印中の10 移動ノード600は、HA200からエージェント広告(Mobile IPメッセージ)を定期的に受信することにより、自分がHA200の通信エリア内に位置していることを認識する。

【0063】丸印中の11 移動ノード600は、HA200から送出されるエージェント広告を受信すると、それに応答して位置の登録要求(Registration Request)メッセージを送出する。

【0064】丸印中の12 HA200は、移動ノード600から登録要求メッセージを受信すると、登録要求メッセージに基づいて認証(Authentication)、認可(Authorization)、課金(Accounting)等を行うためにIPネットワーク80を介してAMR(認証要求)メッセージをAAAH(Authentication, Authorization and Accounting Home)100に送出する。

【0065】丸印中の13 AAAH100は、受信したAMRメッセージから認証に必要な情報を取り出して認証を行う。このとき、AMRメッセージの中から移動ノードを識別するために使用される移動ノード識別子(NAI)を抽出し、このNAIをキーとしてサービス制御データベース300からそのNAIに対応するユーザプロファイル(サービスプロファイル情報)を取り出す。さらに、AAAH100は、AMRメッセージの認証に成功すると、IPネットワーク80を介してHAR

(登録要求)メッセージに前記サービスプロファイル情報を添付してHA200に送出する。なお、HA200は、上述したように、複数のHAから構成されてもよい。

【0066】丸印中の14 HA200は、受信したHAR(Home-Agent-MIP-Request)メッセージからセッションID、ライフタイムなどの情報を取り出して移動ノード600の位置登録を行う。即ち、HA200は、移動ノード600宛のパケットを現在の移動先に回送するために必要な情報をHARメッセージから抽出してサービス制御情報(サービス制御トランザクション230のサービスプロファイルテーブル)を作成する。そして、その結果をHAAメッセージを利用してIPネットワーク80を介してAAAH100に返信する。

【0067】丸印中の15 AAAH100は、HAAメッセージを受信すると、先に受信したAMRメッセージまたは上述のユーザプロファイルから必要な情報を抽出してサービス制御情報(サービス制御トランザクション120のサービスプロファイルテーブル)を作成すると共に、IPネットワーク80を介してHA200に対してAMA(認証応答)メッセージを送出する。このとき、上述のサービスプロファイル情報は、AMA(AA-Mobile-Node-Answer)メッセージに格納されて返信される。

【0068】丸印中の16 HA200は、受信したAMAメッセージから必要な情報を抽出し、サービス制御情報(サービス制御トランザクション230のサービスプロファイルテーブル)を作成するとともに、AMAメッセージに基づいて登録応答(Registration Reply)メッセージを作成して移動ノード600に送出する。そして、移動ノード600がこの登録応答メッセージを受信すると、移動ノード600の現在位置をHA200に登録する手順は完了する。以降、HA200は、AAAH100から配付されたサービス制御情報を参照してホームネットワーク10に接続された移動ノード600に対して付加価値サービス(例えば、QoSなど)を提供する。

【0069】このように、移動ノード600がHA200に接続されている場合も、移動ノード600とその通信相手との間の通信に対して、上述のPBNと同等な付加価値サービスが提供される。

2. 本発明の全体構成

図2は、本発明の各機能ブロックを説明する図である。図2において、サービスプロバイダ(ホームネットワーク)10、アクセスプロバイダ(外部ネットワーク)40、通信ノード(Correspondent Node)90は、IPネットワーク80やMIP(モバイルIP)を介して相互に接続されている。

【0070】サービスプロバイダ(ホームネットワーク)10は、HA(Home Agent)200、AAAH(Au

10

20

30

40

50

thentication, Authorization and Accounting Home) 100およびサービス制御データベース300を含む。そして、AAAH100と少なくとも1つのHA200との間は、例えば、AAA (Authentication, Authorization and Accounting) プロトコル等により接続される。これらの間は、IPネットワーク80を介して接続してもよい。なお、AAAH100およびHA200は、1つの装置内に実装されてもよい。この場合、これらの間は、例えばバスなどにより接続されてもよい。同様に、AAAF400およびFA500が1つの装置内

【0071】AAAH100とサービス制御データベース300との間は、データベース検索プロトコル、例えば、LDAP (Light Directory Access Protocol) 等により接続されている。なお、これらの間は、バス等を使用して接続してもよいし、IPネットワーク80を介して接続されてもよい。サービス制御データベース300には、例えば、移動端末、固定端末、またはこれら端末の利用者に関する情報、パケットの優先転送順位、有害WWW情報などへのアクセスを禁止するパケットフィルタリング情報、セキュリティ情報、Diff-Serv関連情報などが登録されている。なお、サービス制御データベース300の具体的例については後述する。

【0072】AAAH100は、LDAP等のデータベース検索プロトコルを利用して、サービス制御データベース300から移動端末、固定端末、又は利用者等に関するサービスプロファイル情報を獲得することができる。

【0073】AAAH100は、外部ネットワークであるアクセスプロバイダ40のAAAF (Authentication, Authorization and Accounting Foreign) 400と、例えば、AAA (Authentication, Authorization and Accounting) プロトコルを介して接続される。これらの間も、IPネットワーク80を介して接続されてもよい。また、AAAF400とFA500との間、例えば、AAAプロトコルを介して接続されている。これらの間も、IPネットワーク80を介して接続されてもよい。さらに、移動ノード600は、MIP (モバイルIP) を介してFA500と接続されている。

【0074】なお、移動ノード600は、図2においては、その移動ノード600の利用者が契約しているサービスプロバイダ10が提供する通信可能範囲の外であって、且つ、アクセスプロバイダ40の通信可能範囲に位置しており、MIP (モバイルIP) を介してFA500と接続されている。

【0075】また、図2において示されているAAAプロトコルは、AAAシステムで広く使用されているプロトコルであるが、本発明では、使用すべきプロトコルはこれに限定されない。ただし、実施例では、現在IETFで検討中のDIAMETERプロトコルを使用するこ

とを前提として説明する。

【0076】AAAプロトコルは、認証、認可、課金、ポリシーに関する情報を伝達するプロトコルである。そして、FA500、AAAF400、AAAH100、HA200間で本発明の特徴的な情報を送受信する際には、DIAMETERプロトコルで規定されるAVP (Attribute Value Pair) と呼ばれる拡張可能な属性パラメータおよびそのパラメータで指示された領域を利用する。拡張される属性は、サービス制御のポリシー、およびそれに付随する情報である。

【0077】MIP (Mobile IP) のプロトコルにおいて使用されるメッセージのフォーマットを図54～図64に示す。また、DIAMETERプロトコルにおいて使用されるメッセージのフォーマットを図65～図75に示す。

【0078】図54は、Mobile IPメッセージのフォーマットを示す図である。図55は、図54に示したIPヘッダのフォーマット (Version 4) を示す図である。このIPヘッダの第1行目の9ビット目にTOS (Type of Service) 値が設定される。また、第4行目および5行目には、送信元アドレスを指定する「Source Address」、および受信先アドレスを指定する「Destination Address」がそれぞれ設定される。図56は、図54に示すUDPヘッダのフォーマットを示す図である。このUDPヘッダの先頭行には、送信元ポートを識別する「SourcePort」および受信先ポートを識別する「Destination Port」が設定される。

【0079】図57は、Mobile IPの登録要求メッセージのフォーマットを示す図である。図58は、図57に示した登録要求メッセージの「Registration Request」のフォーマットを示す図である。先頭行にライフタイム (Lifetime)、第2行目にホームアドレス (Home Address)、第3行目にホームエージェントアドレス (Home Agent)、第4行目に気付アドレス (Care-of Address)、第5行目に識別子 (Identification)、第6行目以降は拡張エリアが設けられている。

【0080】図59は、図58の拡張エリアに設定される「Mobile Node NAI Extension」のフォーマットを示す図である。「MN-NAI」は、HA200またはFA500に収容される移動ノードを識別する。

【0081】図60は、図58の拡張エリアに設定される「Previous Foreign Agent Notification Extension」のフォーマットを示す。先頭行にキャッシュライフタイム (Cache Lifetime)、第2行目に旧外部エージェントアドレス (Previous Foreign Agent Address)、第3行目に新気付アドレス (New Care-of Address) が設定される。

【0082】図61は、図58の拡張エリアに設定される「MN-AAA Authentication Extension」のフォーマットを示す。「SPI」は、セキュリティ・パラメータ・

インデックスであり、移動ノードとAAAとの間で使用するアルゴリズム等を特定する情報である。「認証子」は、「SPI」を利用して移動ノードを認証する際に参照される値である。

【0083】図62は、登録応答(Registration Reply)メッセージのフォーマットを説明する図である。第1行目にはライフタイム(Lifetime)、第2行目にはホームアドレス(Home Address)、第3行目にはホームエージェント(Home Agent)、第4～5行目には識別子(Identification)、第6行目以降には拡張エリアが続いている。

【0084】図63は、外部エージェント間で使用されるMBU(Mobile-IP Binding Update)メッセージの「Binding Update」のフォーマットである。また、図64は、「Binding Acknowledge」のフォーマットである。この第2行目にはモバイルノードホームアドレス(Mobile Node Home Address)が設定され、第3～4行目に識別子(Identification)が設定される。

【0085】図65は、DIAMETERメッセージのフォーマットを説明する図である。DIAMETERメッセージは、IPヘッダおよびUDPヘッダの直後にDIAMETERヘッダが設けられ、さらにその後にDIAMETERのAVP(Attribute Value Pair)群が設けられることにより構成される。

【0086】図66は、DIAMETERメッセージの共通ヘッダのフォーマットを説明する図である。第2行目に識別子(Identifier)が設定され、第4行目以降にAVP群が続く。図67は、AVPの基本フォーマットを示す図である。図68は、図67に示す基本フォーマットにおいて、第一行目のAVPCodeとして「256」が設定された場合のDIAMETERコマンドAVPフォーマットであって、コマンドコードにはメッセージに対応するコードが設定される。図69は、図67に示す基本フォーマットにおいてコマンド以外のAVPCodeが設定された一般フォーマットを示す図である。

【0087】図70は、DIAMETERプロトコルのAMRメッセージのフォーマットを示す。図71は、DIAMETERプロトコルのHARメッセージのフォーマットを示す。図72は、DIAMETERプロトコルのAMAメッセージのフォーマットを示す。図73は、DIAMETERプロトコルのHAAメッセージのフォーマットを示す。

【0088】図74(a)はDIAMETERプロトコルのAMUメッセージのフォーマットを示す図であり、図74(b)はAMUメッセージの「MIP Binding Update AVP」のフォーマットを示す図である。また、図75(a)はDIAMETERプロトコルのAMA'cメッセージのフォーマットを示す図であり、図75(b)はAMA'cメッセージの「Mobile IP Binding Acknowledge AVP」のフォーマットを示す図である。図74(b)および図75

(b)に示す各フォーマットに3行目にそれぞれメッセージが設定される。

3. 本発明のFA500/HA200

3.1 HA(ホームエージェント)およびFA(外部エージェント)の概要

図2を参照しながらFA500及びHA200の機能について概説する。

【0089】本来、各移動ノードのIPアドレスはそれぞれ対応するHAにより管理され、そのIPアドレスに基づいてパケットの転送が行われている。そして、移動ノード600宛てのパケットは、基本的に、いったんHA200へ転送され、HA200から移動ノード600へ回送される。

【0090】しかし、移動ノード600がサービスプロバイダ(ホームネットワーク)10の通信エリアからアクセスプロバイダ40の通信エリアへ移動し、移動ノード600がMIP(Mobile IP)を利用してFA500に收容されている状態では、HA200は、受信したパケットを移動ノード600回送することができない。

【0091】この問題を回避するために、FA500は、FA500の通信エリア内に移動ノードが入ってくると、その旨をHA200に通知(位置登録)する。したがって、HA200は、移動ノード600宛てのパケットを受信すると、上述の通知に従ってそのパケットをカプセル化(転送先としてFA500が設定された新たなIPヘッダを受信パケットに付加すること)してFA500に回送する。そして、FA500は、受信したパケットから新たに付加されたIPヘッダを削除することによりそのパケットをデカプセル化し、元々のヘッダが示すアドレス、即ち、移動ノード600のアドレスにパケットを転送する。これにより、移動ノード600が移動した場合であっても、その移動ノード600に上記パケットが回送される。なお、パケットを回送する際は、移動ノード600のホームアドレスに対応したリンクレイヤアドレスを使用してパケットを回送することも可能である。例えば、リンクレイヤアドレスとしてMACアドレスを使用してもよい。また、IPアドレスとリンクレイヤアドレスとの対応は、訪問者リストと呼ばれるテーブル(図4)で管理される。

3.2 FA/HAの構成

図3は、図2のホームエージェント(HA200)及び外部エージェント(FA500)の機能ブロック図である。HA200及びFA500は、基本的に、互いに同じ構成である。すなわち、エージェント装置は、接続される移動ノードが契約したサービスプロバイダ10に接続した場合は、その移動ノードに対してホームエージェント(HA200)として動作し、その移動ノードが契約していないプロバイダに接続した場合は、その移動ノードに対して外部エージェント(FA500)として動

作する。換言すれば、例えば、ABCプロバイダにより所有・管理されているエージェント装置は、そのABCプロバイダと契約している移動ノードに対してはホームエージェントとして動作するが、他のプロバイダと契約している移動ノードに対しては外部エージェントとして動作する。以下では、HA200およびFA500は同じ機能を持った装置であるものとして説明する。

【0092】HA200（FA500）は、それぞれルータ制御部220（520）、サービス制御部210（510）、およびサービス制御トランザクション230（530）を含んでいる。以下では、ルータ制御部220（520）、サービス制御部210（510）、およびサービス制御トランザクション230（530）からなる構成をエージェント制御部と呼ぶことがある。

【0093】エージェント制御部（HA200（FA500））のルータ制御部220（520）は、サービス制御部210（510）との通信を制御するルータ通信制御部221と、ルータ制御テーブル群222を含む。更に、ルータ制御テーブル群222は、受信したパケットの転送先方路を決定するときに参照されるルーティングテーブル223、一時的なルーティングテーブルである結合キャッシュ224、および特定のパケットのみを通過させるためのサービス制御フィルタ225を含む。

【0094】また、エージェント制御部（HA200（FA500））のサービス制御部210（510）は、ルータ制御部220（520）とサービス制御トランザクション230（530）との間の通信を制御するサービス通信制御部211、およびHA200/FA500がパケットの転送先を決定・管理するためのテーブルとして設定／参照されるanycastアドレス結合テーブル212を含む。

【0095】サービス制御トランザクション230は、制御テーブルであり、FA500とHA200ではそのフォーマットが互いに異なっている。FA500のサービス制御トランザクション530の制御テーブルのフォーマットを図4に示し、HA200のサービス制御トランザクション230のフォーマットを図5に示す。

3.3 FA500のサービス制御トランザクション
図4において、制御ブロック1～nは、各制御ブロックの先頭アドレスを示すポインタである。この図では、複数の制御ブロックの中で「制御ブロック1」に係わる情報が示されている。

【0096】このサービス制御トランザクションは、移動ノード600がFA500に接続したときに、以下に示す設定が行われる。

(1) 制御ブロック1

「セッションID」は、移動ノード600から登録要求メッセージを受信したときに設定される一意な値である。「MNのNAI」には、移動ノード600に与えられているNAI（Network Access Identifier）が設定

される。「セッショントランザクションテーブル」には、セッショントランザクションテーブルの先頭アドレスが設定される。「訪問者リストテーブル」には、訪問者リストテーブルの先頭アドレスが設定される。この訪問者リストテーブルは、移動ノードが外部エージェントに接続されたときにその移動ノードを管理するためのテーブルである。「サービスプロファイルテーブル」には、サービスプロファイルテーブルの先頭アドレスが設定される。

【0097】(2) セッショントランザクションテーブル
「セッショントランザクションテーブル」には、他のエンティティ（FA、HA、AAAを含む）との関係が記録される。ここでは、FA500から送出されるAMR（認証要求）メッセージの宛て先としてのAAAアドレス（AAAFアドレス）が設定される。

【0098】(3) 訪問者リストテーブル

「IP送信元アドレス（ホームアドレス）」には、ホームネットワーク10により割り当てられている移動ノードのIPアドレスが格納される。「MN、SNのリンクレイヤソースアドレス」には、登録応答メッセージをMN（Mobile Node）またはSN（Stationary Node）に送出するときに使用されるリンクレイヤソースアドレス（例えば、MACアドレスなど）が設定される。「UDP送信元ポート」には、UDP送信元のポートが設定される。「ホームエージェントアドレス」には、その移動ノードが属するホームエージェントのアドレスが設定される。「登録要求の識別子フィールド」には、移動ノードから送出される登録要求メッセージに含まれる登録要求の識別子フィールドの値が設定される。「ライフタイム」には、移動ノードや利用者に関するネットワーク情報およびサービスプロファイル情報などについて有効期限に相当する情報が設定される。

【0099】(4) サービスプロファイルテーブル

「サービスタイプ」には、提供すべきサービスのタイプが設定される。サービスとしては、例えば、QoS（Quality of Service）を想定する。QoSを実現する方法としては、例えば、Int-ServやDiff-Servが提案されている。この実施例では、QoS処理のオーバーヘッドが少ないDiff-Servを採用するものとする。

【0100】「Diff-Serv適用ポリシー」には、Diff-Serv適用ポリシーが設定される。例えば、「FTP（ファイル転送）に係わるデータを格納するパケットを優先的に転送し、電子メールに係わるデータを格納するパケットを低い優先度で転送する。」というような条件（ポリシー）が設定される。このとき、パケットの転送先アドレスおよびポートの組合せ毎に異なるポリシーを設定することができる。

【0101】「送信先アドレス1」には、パケットを送信先アドレス1に送出するためのアドレスが設定され

る。「送信先ポート1」には、送信先アドレス1に対応するポートを特定する情報が設定される。「TOS1」には、送信先アドレス1に送出するIPヘッダのTOS (Type of Service) に関する情報が設定され、Diff-ServではこのTOSの値に基づいて優先転送制御が行われる。

3. 4 HA200のサービス制御トランザクション
次に、図5を参照しながらHA200のサービス制御トランザクション230について説明する。ここでは、FA500のサービス制御トランザクション530として説明したものについては省略する。

【0102】(1) 制御ブロック1

「セッショントランザクションテーブル」には、セッショントランザクションテーブルの先頭アドレスが格納される。「移動結合テーブル」には、移動結合テーブルの先頭アドレスが設定される。「サービスプロファイルテーブル」には、サービスプロファイルテーブルの先頭アドレスが設定される。

【0103】(2) セッショントランザクションテーブル
「セッショントランザクションテーブル」には、他のエンティティとの関係が記録される。ここでは、HA200から送出されるHAA (HA登録応答) メッセージの送出先としてのAAAH100のアドレスが設定される。

【0104】(3) 移動結合テーブル

「ホームアドレス」には、移動ノードのホームアドレスが設定される。「移動端末の気付アドレス」には、移動ノードがFA500に収容されているときに、その移動ノード宛てのパケットをHA200からFA500へ回送するために使用されるIPアドレスである気付アドレス (Care-of Address) が設定される。HA200は、移動ノードのホームアドレスを転送先とするパケットを受信したときは、「気付アドレス (Care-of Address)」を用いてそのパケットをカプセル化することにより、その移動ノードを収容しているFAに対して受信パケットを回送する。「登録要求の識別子フィールド」および「ライフタイム」には、図4に示したFA500の訪問者リストに対応する項目と同じ値が設定される。

【0105】(4) サービスプロファイルテーブル

「サービスタイプ (パケットフィルタリング)」には、サービスの種類を指定する情報が設定される。この例では、指定された規制条件により該当するパケットを破棄するパケットフィルタリングを指定する情報が設定される。

【0106】「規制適用ポリシ」「規制アドレス」「適用条件」には、規制適用ポリシの種類、例えば、有害コンテンツを含むパケット、特定のサーバアドレスへのアクセス、特定のネットワークドメインへのアクセス、および特定ポートの使用等を規制するために必要な情報が設定される。

3. 5 anycastアドレス結合テーブル (FA/HA共通)

図6は、anycastアドレス結合テーブル212の例を示す図である。anycastアドレス結合テーブル212は、複数の結合ブロックを含む。ここでは、「結合ブロック1」に結合ブロックテーブルの先頭アドレスが設定され、そのアドレスの示す「結合ブロック1テーブル」に着目して説明する。

【0107】「anycastアドレス」には、送信先のアドレスが設定される。「NAI1」～「NAIn」には、anycastサービスの提供を受けるユーザにより予め指定されている端末装置に対応するNAIが設定される。「状態」には、対応するNAIに関する状態、例えば、オンライン、オフライン、障害、輻輳などがそれぞれ設定される。「anycastアドレス選択ポリシ」には、「NAI1」～「NAIn」の中から1または複数のNAIを選択する手順または条件が設定される。

【0108】HA200またはFA500は、受信したパケットの送信先アドレスがanycastアドレス結合テーブル212に登録されている「anycastアドレス」と一致したときは、「anycastアドレス選択ポリシ」に従って1または複数の「NAI」を選択し、上記パケットをその選択したNAIに対応する端末装置へ転送する。

3. 6 ルーティングテーブル (FA/HA共通)

図7は、ルーティングテーブル223の例を示す図である。このテーブルは、受信したパケットのヘッダに格納されている受信先アドレスに基づいて、このルーティングテーブル223の「受信先アドレス」を参照・検索して、次の転送先 (ルータ等) に転送すべき「次ホップアドレス」を求めるために使用される。

3. 7 結合キャッシュ (FA/HA共通)

図8は、結合キャッシュ224の例を示す図である。この結合キャッシュ224は、一時的なルーティングテーブルとして使用され、図7のルーティングテーブル223より優先的に参照される。パケットの転送を効率良く行うために必要な情報である「送信元アドレス」「送信元ポート」「受信先アドレス」「受信先ポート」「カプセル化」「気付アドレス」および「TOS」のフィールドを含んでおり、それぞれ送信元アドレス、送信元ポート、受信先アドレス、受信先ポート、カプセル化、気付アドレス及びTOSが設定される。

3. 8 サービス制御フィルタ (FA/HA共通)

図9は、サービス制御フィルタ225の例を示す図である。サービス制御フィルタ225は、対象パケット (たとえば、指定された規制条件を満足するパケット) を特定するための情報を格納するテーブルである。このテーブルは、「送信元アドレス」「送信元ポート」「受信先アドレス」「受信先ポート」を設定するためのフィール

ドを含む。HA200およびFA500は、このテーブルに設定されている条件に従って受信パケットの中から特定のパケットを抽出する。

3. 9 HA200及びFA500における処理フロー図10は、HA200およびFA500の動作を説明するフローチャートである。ここでは、HA200またはFA500によりパケットが受信された後の動作を示す。なお、HA200（FA500）により受信されたパケットは、図3に示すルータ制御部220（520）およびサービス制御部210（510）の連携動作により処理される。

【0109】ルータ制御部は、受信したパケットのヘッダ情報を解析し、そのパケットがデータパケットまたはプロトコルパケットのいずれであるかを判定する（ステップS161～S162）。

【0110】ここで、ステップS163の動作を説明する前に、図11及び図12を参照しながら、制御要求メッセージ及び制御応答メッセージについて説明する。図11は、制御要求メッセージの例を示す図である。このメッセージは、コマンドコードが「通知イベント」の場合は、制御要求としてメッセージやパケットの受信の要求を含む。また、コマンドコードが「付加情報」の場合は、制御要求として、受信したメッセージのバッファ上の位置をポインタとして示す要求、または受信したパケットのヘッダ情報を制御する要求を含む。なお、上述したコマンド及び制御要求は、特定のコードとして制御要求メッセージに設定され、サービス通信制御部211に送出される。

【0111】図12は、制御応答メッセージの例を示す図である。このメッセージは、コマンドコードの設定に従って以下の5つのタイプに分類される。(1) コマンドコードが「制御フラグ」の場合は、このメッセージは、制御応答としてメッセージの送信指示、フィルタ設定指示、結合キャッシュ設定指示、パケットの編集指示、及びパケットの破棄指示などを含む。(2) コマンドコードが「送信メッセージ情報」の場合は、このメッセージは、制御応答として送信メッセージのアドレスを示すポインタを含む。(3) コマンドコードが「フィルタ設定指示」の場合は、このメッセージは、制御応答として送信元アドレス、送信元ポート、受信先アドレスおよび受信先ポートを含む。(4) コマンドコードが「結合キャッシュ情報」の場合は、このメッセージは、制御応答として送信元アドレス、送信元ポート、受信先アドレス、受信先ポート、気付アドレスおよびTOS (Type of Service) を含む。そして、(5) コマンドコードが「パケット編集情報」の場合は、このメッセージは、制御応答としてTOS値および気付アドレスを含む。

【0112】図10に戻る。受信したパケットがプロトコルパケットであったときは、ステップS163において、図11に示した制御要求メッセージをルータ通信制

御部221からサービス通信制御部211に送出する。

【0113】サービス通信制御部211は、制御要求メッセージを受信すると、そのメッセージを解析し、サービス制御部230（530）、およびサービス制御部210（510）のanycastアドレス結合テーブル212の設定を行う（ステップS164）。なお、制御要求メッセージに従ってどのような情報を設定するのかについては後述する。

【0114】続いて、受信した制御要求メッセージに対する制御応答メッセージ、又はプロトコル（例えば、AAAプロトコル等）により定められている継続するメッセージがある場合には、送信バッファを用いてプロトコルメッセージを編集する（ステップS165）。そして、サービス制御部210（510）は、ルータ制御部220（520）に対して、メッセージ送信要求指示及び送信メッセージバッファのポインタを設定した制御応答メッセージを送出する（ステップ166）。

【0115】次に、ルータ制御部220（520）は、サービス制御部210（510）から制御応答メッセージを受信する。そして、その制御応答メッセージのコマンドコードとしてフィルタ設定指示が設定されていた場合には、ルータ制御部220（520）は、指示されたIPヘッダ情報を図9に示すサービス制御フィルタ225に登録する（ステップS167）。また、制御応答メッセージのコマンドコードとして結合キャッシュ情報が設定されている場合には、ルータ制御部220（520）は、指示されたアドレス/ポート情報等を図8に示す結合キャッシュ224に登録する（ステップ168）。さらに、制御応答メッセージのコマンドコードとしてメッセージ送信情報が設定されている場合は、指定された送信メッセージポインタを参照してプロトコルパケットを送出し、受信したパケットの処理を終了する（ステップ169）。

【0116】一方、データパケットを受信した場合（ステップS162：データパケット）には、ルータ制御部220（520）は、抽出したIPヘッダ情報が図8に示す結合キャッシュ224に登録されているかどうかを調べる（ステップ16A）。そして、抽出したIPヘッダ情報が結合キャッシュ224に登録されている場合には、結合キャッシュ224に登録されている情報に基づいて受信パケットのヘッダを編集すると共に、結合キャッシュ224で指定された受信先アドレスへそのパケットを回送し、処理を終了する（ステップS16B）。

【0117】一方、ステップS16Aにおいて、結合キャッシュ224に前記IPヘッダ情報が登録されていない場合には、ルータ制御部220（520）は、そのIPヘッダ情報が図9に示すサービス制御フィルタ225に登録されているかどうか調べる（ステップS16C）。そして、ステップ16Cにおいて、前記IPヘッダ情報がサービス制御フィルタ225（図9）に登録さ

れていない場合は、ルータ制御部220(520)は、図7に示すルーティングテーブル223を参照し、指定された宛先(ルータ等)に前記パケットを転送する(ステップ16D)。また、ステップ16Cにおいて、前記IPヘッダ情報がサービス制御フィルタ225(図9)に登録されていた場合には、ルータ制御部220(520)は、コマンドコードとして「通知イベント」を設定すると共に制御要求メッセージとして「パケット受信」を設定すると共に、コマンドコードとして「付加情報」を設定すると共に制御要求メッセージとして「IPヘッダ情報」を設定した制御要求メッセージを作成し、そのメッセージをサービス制御部210(510)に送出する(ステップ16E)。

【0118】サービス制御部210(510)は、パケット受信に関する制御要求メッセージを受信すると、そのメッセージに設定されている「IPヘッダ情報」に基づいてFA500のサービス制御トランザクション530の訪問者リスト(図4)、HA200の移動結合(図5)、又はサービス制御部210(510)のanycastアドレス結合テーブル212を検索する(ステップS16F)。検索するための情報としては、移動ノードのホームアドレス(FA500では送信元アドレス、HA200では受信先アドレス)が使用される。

【0119】サービス制御トランザクション230(530)は、上記検索によりアドレス情報を特定すると、サービスプロファイルテーブル(FA500の場合は図4参照、HA200の場合は図5参照)をそれぞれのサービスタイプに対応したIPヘッダ情報と照合し、一致する情報が登録されていれば、前記サービスプロファイルテーブルで指定されたパケットの編集情報(例えば、優先転送制御情報の基礎となるTOS値など)を制御応答メッセージのパケット編集指示と共にルータ制御部220(520)に送出する(ステップS16G)。

【0120】ルータ制御部220(520)は、ステップS16Gにおいて送出された制御応答メッセージにパケット編集指示が設定されていた場合には、その指示に従って受信パケットのヘッダを編集して回送する(ステップS16H)。そして、これ以降に受信するパケットの回送を効率良く行うために、上記パケットのヘッダ編集情報およびそのパケットを回送するために使用した情報を図8に示す結合キャッシュ224に登録し、受信パケットに係わる処理を終了する(ステップS16I)。

4. 本発明のAAAF

4.1 AAAFの概要説明

まず、図2を参照しながらAAAF400の機能概要について説明する。

【0121】FA500は、移動ノード600から登録要求メッセージを受信すると、その登録要求メッセージを解析し、AAAF400に対してその登録要求メッセ

ージに格納されていた情報を含むAMR(認証要求)メッセージを送出する。AAAF400は、その認証要求メッセージを受信すると、適切なHA200の割付けを行う必要があるか否か、および既に割り付け済の旧HAのサービス制御情報の削除(セッション終了メッセージ受信、またはサービス制御トランザクションに設定したセッションタイマ満了などのイベントが発生した場合)が必要かどうかの判定をそれぞれ行い、必要とされるプロトコルメッセージをAAAH100に送出する。また、複数のHA200の割り付け状況も管理する。なお、「割り付ける」は、しばしば、「指定する」という意味で使用される。例えば、「HAを割り付ける」とは、複数のエージェントの中から特定のエージェントを指定することを意味する。

4.2 AAAFの構成

図13は、図2に示したAAAF400の機能ブロックの構成例とその動作を説明する図である。AAAF400は、サービス制御部410、およびサービス制御トランザクション420を含む。以下では、サービス制御部410およびサービス制御トランザクション420を構成する実体をサービス制御手段と呼ぶことがある。

【0122】サービス制御部410は、サービス制御トランザクション420との通信を制御するサービス通信制御部411、およびHA割付テーブル412を含む。そして、サービス制御部410は、受信したプロトコルメッセージに従って、サービス制御トランザクション420及びHA割付管理テーブル412の設定、検索、更新、削除を行う。また、サービス制御部410は、DIAMETERプロトコルに従って動作する機能を備え、また、メッセージ受信バッファおよびメッセージ送信バッファを備えた一般的なプロトコル処理機能も有する。

【0123】サービス制御トランザクション420は、制御ブロックである。その制御ブロックのフォーマットの一例を図14に示す。なお、ここでは、AAAF400のサービス制御トランザクション420のうち、上述したHA200のサービス制御トランザクション230と重複する部分に関する説明を省略する。

【0124】(1) 制御ブロック1

「FAのNAI」には、FA500(図2)のNAI(Network Access Identifier)が設定される。

【0125】(2) セッショントランザクションテーブル「FAアドレス」には、FA500(図2)のFA500のネットワークアドレスが設定される。「AAAHアドレス」には、AAAH100(図2)のネットワークアドレスが設定される。「HAアドレス」には、HA200(図2)のネットワークアドレスが設定される。

「セッションタイマ」には、タイマ値が設定される。この「セッションタイマ」は、そのタイマ値が満了した場合にAAAF400がHA200を割り付けていれば、そのセッションに関与する移動ノードに割り付けられた

HAのサービス制御情報が削除するために使用される。

【0126】(3) サービスプロファイルテーブル

「サービスタイプ (Diff-Serv 発信)」～「TOS_n」には、送信先アドレスへ回送するパケットについて、Diff-Servを適用するための情報が設定される。設定される情報は、基本的に、HA200のサービス制御トランザクション230の「サービスタイプ (Diff-Serv 着信)」～「TOS_n」と同じである。ただし、「Diff-Serv着信」および「Diff-Serv発信」の双方が設定され得る。

【0127】次に、図13に示すHA割付管理テーブル420のフォーマットを図15に沿って説明する。図15において、管理ブロック1～nは、AAAF400 (またはAAAH100) がHA200を割り付けるために用いられるものである。各管理ブロック1～nは、それぞれ管理ブロック1～nの先頭アドレスを示すポインタであり、各管理ブロック1～nの先頭アドレスを示す。図15では、複数の管理ブロックの内、管理ブロック1に着目して説明する。

【0128】HA200がAAAF400によって割り付けられるときは、以下に示す設定が行われる。すなわち、「管理ブロック1」には、管理ブロック1のアドレスがポインタとして設定される。また、「HAアドレス」には、HA200のアドレスが設定される。さらに、「HAネットワーク機器情報」には、例えば、複数のHAに実装されている各ネットワーク機器に性能が互いに同じでない場合に、各HAごとにそのネットワーク機器のクラス情報を設定してもよい。

4. 3 AAAFの処理フロー

次に、AAAF400の処理フローを図16に沿って説明する。なお、メッセージの中継に関する処理 (例えば、FA500からAMRメッセージを受信し、AAAH100に前記メッセージを回送する処理など) は、既に説明済なので省略し、以下ではその他の処理について説明する。

【0129】まず、ステップS201では、AAAF400がパケットを受信すると、そのパケットからIPヘッダ情報 (図55) を抽出すると共に、そのパケットに格納されているメッセージに従ってサービス制御トランザクション420の設定を行う。

【0130】受信したメッセージがAMA (認証応答) メッセージであり、且つそのメッセージのホームアドレスの値が「0 (ゼロ)」又は「FFFF (16進数)」 (以降まとめて、ホームアドレスの値が「0」として記述する。) であった場合は、AAAH又はAAAFがHAを動的に割り付ける。AAAFまたはAAAFのどちらがHAを割り付けるかは、プロバイダ間の契約、プロバイダのポリシー、あるいは加入者とプロバイダとの契約に基づく。

【0131】ステップS202では、受信したAMAメ

ッセージのホームアドレスの値を参照し、HAの割り付けが必要か否かを判定する。そして、そのホームアドレスの値が「0 (ゼロ)」であった場合にはHAの割り付けを行うためにステップS203 (HA割り付け要) に進み、そうでなければステップS204 (HA割り付け不要) に進む。

【0132】ステップS203では、AAAF400がHA割付管理テーブル412 (図15) を参照し、適切なHA200を選択する。HA200を選択する方法の具体的な手順については、後述する。続いて、ステップS205では、HA割付管理テーブル412に基づき選択したHA200の割り付けカウンタ (図15) を加算する。

【0133】ステップS204では、AAAF400がHA200を割り付けた場合に、そのセッションに対応する移動ノードに割り付けられたHA200のサービス制御情報を削除する必要があるか否かを判断する。ここでは、セッション終了メッセージを受信した場合、またはサービス制御トランザクション420に設定したセッションタイマの満了に伴う内部イベントが発生した場合に、サービス制御情報が削除される。

【0134】ステップ206では、受信メッセージに対応するプロトコルメッセージ (AMAメッセージなど) を編集する。そして、ステップ207では、プロトコルメッセージを送出する。

【0135】上記ステップS201～S207の具体例を下記(1)～(3)に示す。

(1) HA200の割り付け要求を行うときの処理フローの特徴

S203: AAAF400は、HA割付管理テーブル412を参照し、適切なHA200を選択する。

【0136】S205: HA割付管理テーブル412の選択したHA200の割り付けカウンタ (図15) を加算する。

S206、S207: 下記(a) および(b) を実行する。

【0137】(a) AAAH100から受信したメッセージがAMAメッセージの場合は、そのメッセージに基づいてHARメッセージを生成し、そのHARメッセージに移動ノード600に対応するサービスプロファイル情報を付加する。そして、上記HARメッセージをHA200に送出する。

【0138】(b) HA200から受信したメッセージがHAAメッセージの場合は、そのメッセージに基づいてAMAメッセージを生成し、そのAMAメッセージに移動ノード600に対応するサービスプロファイル情報を付加する。そして、そのAMAメッセージをFA500に送出する。

【0139】(2) HA200のサービス制御情報の削除要求を行ったときの処理

S204: セッション終了メッセージを受信した場合、

またはサービス制御トランザクション420に設定したセッションタイム満了に伴う内部イベントが発生した場合、AAAF400がHA200を割り付けていれば、そのセッションに対応する移動ノードに割り付けられたHA200のサービス制御情報を削除する。

【0140】S205: HA割付管理テーブル412の前記当HA200の割り付けカウンタを減算する。

S206: セッション解放メッセージを編集する。

【0141】S207: FA500へセッション解放メッセージを送出する。

(3) AAAF400がHA200の割り付けに関与していないときの処理

S201: サービス制御部410は、パケットを受信すると、そのパケットからIPヘッダ情報(図55)を抽出するとともに、受信メッセージに従ってサービス制御トランザクション420の設定を行う。

【0142】S202、S204: AAAF400がHA200の割り付けに関与していないときは、これらのステップに関する処理は行わない。

S206: 受信メッセージに対応したプロトコルメッセージを編集する。

【0143】S207: 編集したプロトコルメッセージを送出対象の機能エンティティへ送付する。

5. 本発明のAAAH

5.1 AAAHの概要説明

図2を参照しながらAAAH100の機能概要について説明する。

【0144】サービス制御部110は、サービス制御トランザクション120、HA割付管理テーブル112、サービス制御データベース300、anycastアドレス管理テーブル113を有し、受信したプロトコルメッセージに従いサービス制御トランザクション120、HA割付管理テーブル112、サービス制御データベース300、anycastアドレス管理テーブル113の設定、検索、更新、削除を行う。サービス制御部110は、DIAMETERプロトコルに従って動作する機能を備えると共に、メッセージ受信バッファおよびメッセージ送信バッファを備えた一般的なプロトコル処理機能も有する。

5.2 AAAHの構成

図17は、図2のAAAH100機能ブロックの構成例、およびその動作を説明する図である。このAAAH100は、サービス制御部110、およびサービス制御トランザクション120を含む。以下では、サービス制御部110およびサービス制御トランザクション120を構成する実体をサービス制御手段と呼ぶことがある。

【0145】サービス制御部110は、サービス制御トランザクション120との通信を制御するサービス通信制御部130、サービス制御テーブル群111を含む。このサービス制御テーブル群111は、HA割付テー

ブル112およびanycastアドレス管理テーブル113を含む。そして、サービス制御部110は、受信したプロトコルメッセージに従い、サービス制御トランザクション120およびサービス制御テーブル群111の設定、検索、更新、および削除を行う。また、サービス制御部110は、DIAMETERプロトコルに従って動作する機能を備えると共に、メッセージ受信バッファおよびメッセージ送信バッファを備えた一般的なプロトコル処理機能も有する。

10 【0146】サービス制御トランザクション120は制御ブロックである。この制御ブロックのフォーマットを図18に示す。なお、AAAH100のサービス制御トランザクション120に関する説明のうち、上述したAAAF400のサービス制御トランザクション420と重複する部分については省略する。

【0147】(1) 制御ブロック1

「MNのNAI」には、移動ノードのNAI (Network Access Identifier) が設定される。

【0148】(2) セッショントランザクションテーブル「HAアドレス」には、HA200(図2)のアドレスが設定される。また、「AAAFアドレス」にはAAAF400(図2)のアドレスが設定される。

【0149】(3) サービスプロファイルテーブル

「サービスタイプ (ANYCAST)」には、ANYCASTサービスのタイプが設定される。

【0150】図19は、anycastサービスを管理するためのanycastアドレス管理テーブル113の一例を示す図である。このテーブルは、anycastアドレス単位の管理ブロック1~nから構成されており、各管理ブロックは、例えば、「サービスタイプ (anycast)」、「anycastアドレス選択ポリシー」、「ANYCASTアドレスを使用する1つ以上のNAI」、「気付アドレス」、および「状態」を含む。なお、「状態」としては、オンライン、オフライン、障害、輻輳等が設定される。

【0151】図20は、図17に示すサービス制御データベース300の一例を示す図である。サービス制御データベース300は、例えば、加入者ごとに下記のような情報を格納し、加入者にサービスを提供するために利用される。また、サービス制御データベース300は、この例では、加入者を識別するNAI (移動ノード識別子) をキーとして構築される。尚、付加価値サービスとして、セキュリティ、ローミング、QoS、マルチキャスト等を含む多様なサービスを提供することが可能であるが、この実施例では、Diff-Serv、ANYCAST、パケットフィルタリングを付加価値サービスの例として採り上げる。

【0152】(1) セキュリティサービス

使用する暗号のアルゴリズムを指定する情報、および移動ノードとホームエージェントとの間で使用される通信

用暗号鍵などが格納される。暗号アルゴリズムとしては、例えば、MD5 (Message Digest 5) またはDES (Data Encryption Standard) などが提供される。

【0153】(2) ローミングサービス

ローミングサービスを提供するか否かを示す情報、およびローミング可能なドメイン (外部ネットワーク) のリストなどが格納される。これらの情報に従って特定のユーザに対してローミングサービスが提供される。

【0154】(3) マルチキャストサービス

マルチキャストサービスを提供するか否かを示す情報、および登録可能なマルチキャストグループのリストが格納される。これらの情報に従って、ポイント・ツー・マルチポイント接続等のマルチキャストサービスが提供される。

【0155】(4) QoSサービス

QoSサービスを提供するか否かを示す情報、およびQoS情報などが格納される。これらの情報に従って、パケット転送におけるQoSの保証、あるいはパケットの優先転送制御などのサービスが提供される。

【0156】(5) 端末能力

IPネットワークには、多種多様な装置 (移動ノードを含む) が接続され、それらの装置の能力も様々である。従って、「端末能力」として、例えば、データ受信容量の最大値、画像 (動画、静止画) の再生能力の有無、音声再生能力の有無などを表す情報が格納される。これらの情報に従って、各端末装置の能力に応じたサービスが提供される。

【0157】(6) アプリケーションサービス

使用可能なアプリケーションのリストが格納される。各アプリケーションを使用することができるか否かは、例えば、端末の能力、使用可能帯域などに基づいて予め判断される。これらの情報により、使用困難なアプリケーションの実行が未然に回避されると共に、アプリケーションの一つとしてパケットのコンテンツによるフィルタリングなどとの連携処理が可能になる。

【0158】図21は、サービス制御データベース300の具体例を示す図である。図21において、ユーザプロフィール1～nは、各ユーザプロフィールの先頭アドレスを示すポインタであり、各ユーザプロフィールの先頭アドレスを示す。各ユーザプロフィールの先頭には、当該利用者のNAI (Network Access Identifier) が設定される。なお、以降のフィールドについては、図14に示したAAAF400または図18に示したAAAH100のサービスプロフィールテーブルと同じなので説明を省略する。

5.3 AA AHの処理フロー

図22は、パケットを受信したAAAH100の動作を説明するフローチャートである。パケットを受信すると、ステップS221において、そのパケットからIPヘッダ情報 (図55) を抽出すると共に、そのパケット

に格納されているメッセージに従って図17に示すサービス制御トランザクション120の設定を行う。続いて、ステップS222において、受信メッセージがAMRメッセージであるか否かを判断する。そして、AMRメッセージを受信した場合には、ステップS223～S22Fが実行される。

【0159】以下、ステップS223～S22Fの具体的な動作例(1)～(6)を説明する。なお、以下の説明では、AAAH100がAAAF400からAMRメッセージを受信した場合を想定して説明をするが、AAAH100はHA200からAMRメッセージを受信することもある。AAAH100は、HA200からAMRメッセージを受信した場合は、そのHA200に対してHARメッセージを返信する。

【0160】(1) 受信メッセージがAMR (認証要求) メッセージであり、且つ、そのメッセージ中のホームアドレスがanycastアドレスでない場合の処理
AAAF400またはHA200からAMRメッセージを受信すると、そのメッセージの中にカプセル化されている登録要求メッセージからその移動ノードのホームアドレスを抽出し、そのホームアドレスをキーとして図19に示したanycastアドレス管理テーブル113を検索する (ステップS223)。ここでは、抽出したホームアドレスがanycastアドレス管理テーブル113に登録されていないものとし (ステップS224: 非anycastアドレス)、ステップS225へ進む。

【0161】次に、受信メッセージに含まれているNAI (Network Access Identifier) をキーとして図17に示すサービス制御データベース300のユーザプロフィール1～n (図21) を検索する (ステップS225)。そして、この検索においてNAIが一致したサービスプロフィールを読み出し、それを図18に示すサービス制御トランザクション120に設定する (ステップS226)。

【0162】続いて、ステップS227において、AAAH100がHAを割り付ける必要があるか否かを調べる。この場合、受信メッセージにHAアドレスが指定されているか否かを確認する。すなわち、AAAH100により既にHAが割り付けられている場合、あるいはAAAF400がHAを割り付ける場合は、AAAH100はHAを割り付ける必要がない。換言すれば、受信メッセージのホームアドレスの値が「0 (ゼロ)」である場合、またはAAAF400がHA200を割り付けない場合は、ステップS228においてAAAH100がHA200を割り付ける。

【0163】さらに、指定されたHAアドレスに対応するHA割付管理テーブル (図15) の割り付けカウンタを加算する (ステップS22B)。そして、受信メッセージに対応したプロトコルメッセージの編集を行い、そ

の編集したメッセージを送信対象エンティティ(AAA F400、HA200)に送出し、受信したメッセージの処理を終了する(ステップS22E、S22F)。即ち、AAAF400からAMRメッセージを受信した場合には、AMAメッセージをAAAF400に返信する。一方、HA200からAMRメッセージを受信した場合には、サービス制御情報を付加したHARメッセージを返信する。この場合、HA200は、位置登録応答メッセージを移動ノードに返信する。

【0164】以下、HA200を指定する手順を示す。

(a) AAH100がHA200を指定する場合
AAH100は、AAAF400からAMR(認証要求)メッセージを受信した場合は、そのメッセージに基づいてHARメッセージを生成する。そして、移動ノード600に対応するサービスプロファイル情報をそのHARメッセージに付加し、それをHA200に送出する。

【0165】(b) AAAF400がHA200を指定する場合

AAH100は、AAAF400からAMRメッセージを受信すると、そのメッセージに基づいてAMAメッセージを生成する。そして、移動ノード600に対応するサービスプロファイル情報をそのAMAメッセージに付加し、それをAAAF400に送出する。

【0166】(2) 受信メッセージがAMRメッセージであり、且つ、そのメッセージの中にホームアドレスが設定されていない場合の処理

この場合の処理手順は、基本的に(1)と同じである。ただし、AMRメッセージの中にホームアドレスが指定されていない(受信メッセージのHAアドレスとして「0(ゼロ)」が設定されている)ので、ステップS228において、図15に示すHA割付管理テーブル112が参照され、適切なHAが選択される。そして、ステップS22Bにおいて、選択されたHA200のアドレスに対応する割り付けカウンタが加算される。

【0167】(3) 受信メッセージがAMRメッセージであり、且つ、そのメッセージの中のホームアドレスがanycastアドレスである場合の処理

この場合、(1)または(2)と同様に、図19に示したanycastアドレス管理テーブル113が検索される。ただし、ここでは、抽出したホームアドレスがanycastアドレス管理テーブル113に登録されているものとし(ステップS224:anycastアドレス)、ステップS22Cへ進む。

【0168】ステップS22Cでは、受信メッセージに格納されている「NAI」をキーとしてanycastアドレス管理テーブル113の管理ブロック1～nを検索する。ここで、そのNAIがanycastアドレス管理テーブル113に登録されているものとする、そのNAIの「状態」として「オンライン」を設定すると

共に、図18に示すサービス制御トランザクション120のサービスプロファイルテーブルの先頭にanycast情報を設定する(ステップS22D)。

【0169】続いて、ステップS22Bでは、指定されたHA200のアドレスに対応するHA割付管理テーブル112(図15)の割り付けカウンタを加算する。以降の動作(ステップS22E、S22F)は、基本的に、上記(1)または(2)と同じである。

【0170】(4) anycastサービスが提供されない移動ノードからanycastアドレスが設定されたAMRメッセージを受信した場合の処理

この場合、(3)と同様に、anycastアドレス管理テーブル113が検索され、ステップS22Cに進む。ただし、anycastサービスが提供されない移動ノードからの登録要求である場合には、受信メッセージに格納されている「NAI」はanycastアドレス管理テーブル113の管理ブロックには登録されていない。この場合、AAH100は、移動ノードからの登録要求が誤った要求または不正な要求であるものとみなし、ステップS22Eにおいて、対応するエラーコードを設定したAMA(認証応答)メッセージを作成する。そして、ステップS22FにおいてそのAMAメッセージを対象エンティティ(例えば、AAAF400)に送出する。

【0171】(5) セッション終了メッセージを受信した場合、又はセッションタイマが満了した時の処理

セッションの終了を指示するメッセージを受信した場合、または図18に示すサービス制御トランザクション120に設定されているセッションタイマの満了に伴う内部イベントを検出した場合は、ステップS22Aに進み、そのセッションに対応する移動ノードに割り付けられたHA200のサービス制御情報を削除する。続いて、ステップS22Bにおいて、図15に示すHA割付管理テーブル112の中の割り付けカウンタを減算する。そして、AAH100は、受信メッセージに対応したプロトコルメッセージの編集し、編集したプロトコルメッセージを対象エンティティに送出する(ステップS22E、S22F)。

【0172】(6) 上記(1)～(5)で説明したメッセージ以外のメッセージを受信した場合の処理

この場合、受信メッセージは、AMRメッセージではないので、処理はステップS22Aへ進む。また、受信メッセージは、セッションの終了を指示するメッセージでもない、ステップS22Aでは、HA200のサービス制御情報を削除する必要がないと判断される。そして、受信メッセージに対応したプロトコルメッセージが作成され、そのプロトコルメッセージが対象エンティティに送出される(ステップS22E、S22F)。

6. 本発明の通信ノード(Correspondent Node)

6.1 通信ノードの概要説明

通信ノード (CN) 900 は、本発明により拡張された MIP 機能をサポートする。また、CN 900 は、MIP プロトコルを処理する機能および結合キャッシュを制御する機能を備える FA 500 または HA 200 のサブセットであると考えることができる。

6. 2 通信ノード 900 の構成

通信ノード 900 (CN 900) は、本発明により拡張された Mobile IP (MIP) 機能をサポートする移動ノードである。図 2 においては、CN 900 は、MIP を利用してアクセスプロバイダ 90 を介して IP ネットワークに接続されている。

【0173】図 23 は、CN 900 の機能ブロック図である。CN 900 は、サービス制御部 910 および IP パケット制御部 920 を含む。この IP パケット制御部 920 は、一時的にパケット編集情報を保持する結合キャッシュ 924、ワークステーションなどに装着される LAN カードなどである伝送機器 923、アプリケーションレイヤ 922、およびサービス制御部 910 との通信を制御する通信制御部 921 を含む。また、サービス制御部 910 は、MIP プロトコルに従って動作する機能を備えると共に、メッセージ受信バッファおよびメッセージ送信バッファを備えた一般的なプロトコル処理機能も有する。

6. 3 CN 900 の処理フロー

図 24 は、パケットを受信した CN 900 の動作を説明するフローチャートである。

【0174】IP パケット制御部 920 は、伝送機器 923 からパケットを受信したとき、又は CN 900 のアプリケーションレイヤ 922 からパケット送信要求を受け取ると、その受信パケットから図 55 に示す IP ヘッダ情報および図 56 に示す UDP ヘッダ情報を抽出する (ステップ S241)。そして、抽出した IP ヘッダ情報の受信先アドレスおよび UDP ヘッダ情報のポート番号に基づいて、受信パケットがデータパケットであるかプロトコルパケットかを判定する (ステップ S242)。

【0175】以下、ステップ S242 以降の処理について、具体例 (1) ~ (4) を採り上げて説明する。

(1) 受信パケットがプロトコルパケットであった場合の処理 (S243 ~ S247)

通信制御部 921 は、受信したプロトコルパケットに格納されているメッセージの内容に従ってメッセージ受信通知コードを設定した制御要求メッセージ (図 11) を作成し、それをその制御要求メッセージをサービス制御部 910 に送出する (ステップ S243)。

【0176】サービス制御部 910 は、送信バッファを利用し、受信した制御要求メッセージに返送すべき応答メッセージ、またはプロトコルにより定められた継続するメッセージがある場合にはプロトコルメッセージ編集する (ステップ S244)。続いて、サービス制御部 9

10 は、IP パケット制御部 920 に対して、メッセージ送信要求指示、および送信メッセージバッファのポインタを設定した制御応答メッセージ (図 12) を送出する。また、受信した制御要求メッセージがパケット編集情報を含む結合更新であったならば、結合キャッシュ 924 に設定すべき結合キャッシュ情報を抽出する (ステップ S245)。

【0177】IP パケット制御部 920 は、サービス制御部 910 から制御応答メッセージを受信する。そして、その制御応答メッセージに結合キャッシュ 924 の設定に関する指示が含まれている場合は、指示された結合キャッシュ情報を結合キャッシュ 924 に登録する (ステップ S246)。また、制御応答メッセージとしてメッセージ送信指示が設定されている場合は、指定されたメッセージをプロトコルパケットとして送出する (ステップ S247)。

【0178】(2) 受信したパケットが送信データパケットであり、且つ、そのパケットのアドレスが結合キャッシュに登録されている場合の処理 (S24B ~ S249)

通信制御部 921 は、受け取ったパケットが CN 900 から他の装置へ送出すべき送信パケットであるのか、或いは他の装置から CN 900 へ送られてきた受信パケットであるのかを調べる (ステップ S24B)。この場合、たとえば、パケットの送信元アドレスが CN 900 であれば「送信パケット」とみなされ、CN 900 以外であれば「受信パケット」とみなされる。

【0179】通信制御部 921 が受け取ったパケットが送信パケットであった場合、IP パケット制御部 920 は、そのパケットから抽出した IP ヘッダ情報が結合キャッシュ 924 に登録されているか否かを調べる (ステップ S248)。そして、その IP ヘッダ情報が結合キャッシュ 924 に登録されていた場合には、結合キャッシュ 924 に登録されている情報に従ってそのパケットのヘッダを編集する。具体的には、結合キャッシュ 924 において指定されている受信先アドレスを用いて上記送信パケットをカプセル化し、それをそのアドレスへ回送する (ステップ S249)。

【0180】(3) 受信したパケットが送信データパケットであり、且つそのパケットのアドレスが結合キャッシュに登録されていない場合の処理 (S248 ~ S24A)

受信したパケットの受信先アドレスが結合キャッシュ 924 に登録されていない場合は、アプリケーションレイヤ 922 が編集した IP パケットがそのまま送出される (ステップ S248、S24A)。

【0181】(4) パケットが受信データパケットの場合の処理 (S24B、S24C)

通信制御部 921 が受け取ったパケットが CN 900 宛のデータパケットであった場合 (ステップ S24B : 受

信パケット)は、ステップS24Cにおいて、データパケットを受信したことをアプリケーションレイヤ922に通知する(ステップS24C)。

7. 付加価値サービスの一例であるDiff-Servの提供

Diff-Servは、各IPパケットのヘッダのTOS値に基づいてパケットの優先転送制御を実行するサービスである。従って、HA200およびFA500は、各移動ノードからのIPパケット優先転送順位を指示する情報を保有しておく必要がある。

【0182】本発明のシステムでは、付加価値サービスの一つとして、各利用者がプロバイダと契約を結ぶときにその利用者に付与された優先転送順位でパケット優先転送サービスを受けることができる。具体的には、各利用者は、契約時にプロバイダからNAI(Network Access Identifier)が付与される。このとき、プロバイダは、その契約内容に従ってサービス制御データベース300のユーザプロファイルにパケット優先転送順位としてTOSを設定する。ユーザプロファイルは、図21に示すように、発信パケット及び受信パケットについてそれぞれ独立的に設定することができ、更に、アドレス及びポートを組み合わせて設定することもできる。なお、実施例では、Diff-Servを提供する手法として「Assured Forwarding」が採用されているものとする。また、移動ノード600のユーザは、アドレスまたはポートを特定することなく、全ての送信/受信パケットに対してクラス1(最優先クラス)を無条件に適用することを指定したと想定する。

8. 本発明のシステムの処理シーケンス

今までは、本発明のAAA、HA、FA、CNの個々の構成および動作を説明してきたが、これ以降は、エンド・ツー・エンド(例えば、移動ノードとHA200)における処理シーケンスを詳細に説明する。

【0183】図25は、移動ノード(MN、SN)から送出された登録要求メッセージに基づいて、AAAH100がHA200を割り付ける場合の初期位置の登録シーケンスを説明する図である。

【0184】① 移動ノード600は、FA500から定期的に送出されるエージェント広告(Mobile IPメッセージ)を受信することにより、自分がFA500の通信エリア内にいることを認識する。

【0185】② 移動ノード600は、その移動ノードと契約しているプロバイダが管轄するHA200の通信可能範囲の外に移動した場合、その位置から通信可能範囲にあるプロバイダのFA500に対して登録要求メッセージを送出する。

【0186】③ 移動ノード600から登録要求メッセージを受信したFA500は、一意なセッションIDを取得するとともに、その登録要求メッセージから必要な情報(移動ノード600のホームアドレス、送信元リン

クレイヤアドレス、UDP送信元ポート、ホームエージェントアドレス、登録要求の識別子フィールド、およびライフタイム)を抽出する。そして、取得したセッションIDおよび登録要求メッセージから抽出した情報に基づいて図2または図4に示すサービス制御トランザクション530などを作成する。また、AAAプロトコルに従って、登録要求メッセージをカプセル化したAMR(認証要求)メッセージをAAAF400に送出する。

【0187】④ AAAF400は、FA500からAMRメッセージを受信すると、そのAMRメッセージから必要な情報(セッションID、気付アドレス)を抽出し、図2または図14に示すサービス制御トランザクション420などを含むサービス制御情報を生成する。更に、受信したAMRメッセージに含まれるユーザNAIに対応するアドレスを求め、移動ノード600認証について責任を持つAAAH100を決定する。そして、AAAF400は、上記AMRメッセージをAAAH100に送出する。

【0188】⑤ AAAH100は、AMRメッセージを受信すると、AMRメッセージの認証手順に従って移動ノード600の認証を行う。そして、この認証が正常終了したときは、以降の処理を継続する。一方、この認証が失敗したときは、適切な理由コードを設定したAMA(認証応答)メッセージをAAAF400に返信する。

8. 1 HAの動的割り付け

AMR(認証要求)メッセージにカプセル化された登録要求メッセージのホームエージェントアドレスの値が「0(ゼロ)」の場合は、AAAH100またはAAAF400がHA200を動的に割り付ける。ここで、AAAH100またはAAAF400のうちのどちらがHAを割り付けるのかは、プロバイダ間の契約、プロバイダのポリシー、あるいはユーザとの契約に基づく。

【0189】HA200は、トラフィック負荷を分散するために、同一プロバイダ内の複数のHAにより構成されてもよい。この場合、AAAF400またはAAAH100は、HA200の割付要求を受け取ると、図15に示すHA割付管理テーブル412または112を検索し、割付け数が最も少ないHAを選択し、HA割付管理テーブル412(112)において対応する登録数を加算する。なお、ユーザがHAを直接指定している場合には、対応するHA割付管理テーブル412または112の登録数を加算する。一方、明示的な解放要求(例えば、満了タイマ値=0が設定された登録要求)を受信した場合、セッション解放要求を受信した場合、あるいはAAAのセッション満了時には、HA割付管理テーブル412または112の登録数を減算する。

【0190】HAが備えるネットワーク機器に性能差がある場合は、HA割付管理テーブル412または112にネットワーク機器情報(例えば、ネットワーク機器に

関するクラス情報など)を設定する。そして、これらの情報を、図5または図14に示したサービスプロファイルテーブルから抽出された認証ユーザのサービスタイプまたはDiff-ServのTOS値にリンクさせることにより、特定のユーザを優先的に高性能または高機能のルータを所有するHA200に割り付けるようにしてもよい。また、複数のHAの各機器装置のクラス情報などを考慮して適切な負荷の分散を行うことも可能である。例えば、機器装置の能力の比率に応じて負荷を分散するといったこともできる。

8.2 AAAHがHAを特定する場合

AAAH100は、AAAF500から受け取った認証要求(AMR)メッセージに格納されている移動ノード600のNAIをキーとして、図2または図21に示すサービス制御データベース300を検索し、対応するユーザプロファイルを抽出する。また、認証要求(AMR)メッセージから抽出したセッションIDおよびAMRメッセージの送信元アドレス、さらにサービス制御データベース300から取得したユーザプロファイルからサービス制御トランザクション120を生成(図18)すると共に、上述の手順に従ってHA200を特定する。

【0191】AAAH100は、上記ユーザプロファイルからHA200にとって必要な情報のみを取り出す。例えば、HA200は、ユーザプロファイルとして定義されている情報のうち、移動ノードからの発信パケットに関係する情報を必要としないので、この場合、このような情報は取り出されない。そして、AAAH100は、ユーザプロファイルから取り出した情報をDIAMETERプロトコルのAVPに設定し、そのAVPを含むHAR(HA登録要求)メッセージをHA200に送出する。なお、DIAMETERプロトコルのAVPは、図67に示した通りである。そして、ユーザプロファイルから取り出した情報は、例えば、このAVPの「Data」に格納される。

【0192】HA200は、HARメッセージを受信すると、そのメッセージから必要な情報(セッションID、HAR送信元アドレス、気付アドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイム、サービスプロファイル)を抽出し、それらに基づいて制御情報として図5に示すサービス制御トランザクション230などを作成する。そして、図3または図9に示すルータ制御部220のサービス制御フィルタ225に受信先アドレス(ホームアドレス)を設定する。

【0193】⑥ HA200は、AAAH100へHAA登録応答メッセージ(HAA)を返信する。

⑦ AAAH100は、HAAメッセージを受信すると、そのメッセージに設定されているセッションIDをキーとして図18に示すサービス制御トランザクション120を索引し、FA500が必要とする情報のみを取

り出す。そして、その取り出した情報がDIAMETERプロトコルのAVPに設定した認証応答(AMA)メッセージを作成し、図18に示すセッショントランザクションテーブルに登録されている認証要求アドレス(AAAFアドレス)へそのAMAメッセージを送出する。

【0194】AAAF400は、AMAメッセージを受信すると、そのメッセージに設定されているセッションIDをキーとして図14に示すセッショントランザクションを検索または索引し、取得したFAアドレスへAMAメッセージを回送する。なお、AAA間(例えば、AAAFとAAAHとの間)で合意がある場合は、サービス制御トランザクションのTOS値に基づく優先転送順位を変更することも可能である。

8.3 AAAFがHAを特定する場合

図26を参照しながらAAAF400がHA200を指定する場合のシーケンスを説明する。なお、手順①〜手順④は、AAAH100がHA200を指定する場合と同じなので、説明を省略する。

【0195】⑤ AAAH100は、通知されたユーザNAIを用いて図2または図21に示すサービス制御データベース300を検索または索引し、対応するユーザプロファイルを抽出する。また、受信したAMRメッセージからセッションIDおよび送信元アドレス、さらにサービス制御データベース300から取り出したユーザプロファイルから図18に示すサービス制御トランザクション120を生成する。そして、AAAH100は、上記サービスプロファイルから抽出した全ての情報をDIAMETERプロトコルのAVPに設定し、そのAVPを含む認証応答(AMA)メッセージをAAAF400に送出する。

【0196】⑥ AAAF400は、AMAメッセージを受信すると、そのメッセージ中のホームアドレスの値を確認し、そのアドレスの値が「0(ゼロ)」であれば、図14に示すサービス制御トランザクション420に上記AMAメッセージのサービスプロファイルを設定し、前述の手順に従いHA200を特定する。また、AAAF400は、AMAメッセージに格納されているサービスプロファイルから抽出した情報からHA200のみが必要とする情報をDIAMETERのAVPに設定し、そのAVPを含むHA登録要求(HAR)メッセージをHA200に送出する。

【0197】HA200は、このHARメッセージを受信すると、そのメッセージから必要な情報(セッションID、HAR送信元アドレス、気付アドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイム、サービスプロファイル)を抽出して図5に示すサービス制御トランザクション230などを作成する。また、ルータ制御部220のサービス制御フィルタ225に受信先アドレス(ホームアドレス)を設定する。

【0198】⑦ HA200は、AAAF400へHA

10

20

30

40

50

登録応答 (HAA) メッセージを返信する。

⑧ AAAF400は、HA200からHAAメッセージを受信すると、そのメッセージに設定されているセッションIDを用いて図14に示すサービス制御トランザクション420を検索または索引し、FA500が必要とする情報を取り出す。そして、その取り出した情報がDIAMETERプロトコルのAVPに設定された認証応答 (AMA) メッセージを作成し、セッショントランザクションテーブルの先頭にあるFAアドレスにそのAMAメッセージを送出する。尚、AAA間 (例えば、AAAFとAAAHとの間) で合意がある場合は、サービスタイプ情報のTOS値に基づきパケットの優先転送順位を変更することも可能である。

【0199】このように、図25では、AAAH100が適切なHA200を選択して移動ノードに割り当てているが、図26では、AAAF400が適切なHA200を選択して移動ノードに割り当てている。即ち、図26に示すシーケンスでは、AAAH100はHA200にHARメッセージを送ることなくAAAF400へ認証応答 (AMA) メッセージを返信し、AAAF400からHA200へHA登録要求 (HAR) メッセージが送られている。そして、HA200は、登録応答 (HAA) をAAAF400に返信している。

【0200】上述のようにしてHAを動的に指定することにより、以下のようなメリットが得られる。例えば、移動ノードが日本から米国に移動し、その移動ノードが米国内の通信ノードを通信を行う場合を想定する。この場合、この移動ノードは、米国内に存在するFAに收容されることになる。このとき、もし、上記移動ノードのHAが日本に固定されていたとすると、米国内に設けられているFA500と日本に設けられているHA200との間でのトラフィックが増加し、また、データ処理が非効率になる。このため、このような場合には、移動ノードが米国に移動して位置登録が行われる際に、その移動ノードのために動作するHAが米国内において指定されれば便利である。本発明のシステムでは、上記メリットを享受するために、HAは移動ノードの位置登録の際に動的に割り付けられる。好適例としては、HA200は、FA500と同じドメイン内に動的に割り付けられる。

8. 4 FAにおけるサービス制御トランザクション情報の設定

FA500は、AAAF400から認証応答 (AMA) メッセージを受信すると、そのメッセージに対応するセッションIDを用いてサービス制御トランザクション530を索引し、図4に示すように、そのAMAメッセージにより配布された「ホームアドレス」「HAアドレス」「サービスプロファイル」をサービス制御トランザクション530設定する。また、ルータ制御部520のサービス制御フィルタ525には「送信元アドレス (ホ

ームアドレス)」が設定される。そして、FA500は、サービス制御トランザクション530が示すMN、SNのリンクレイアドレスへ登録応答メッセージを送出する (図25または図26の⑨)。

8. 5 データパケットの配信

図27は、移動ノード (MN, SN) 600からCN900にデータパケットを配信するシーケンスを説明する図である。

【0201】(1) デフォルトフォワーディング

ここでは、前述の手順によって初期位置登録が完了した移動ノード (MN, SN) 600がIPネットワークに接続される通信ノード900 (CN) と通信をする場合を想定する。また、付加価値サービスとしてDiff-Servが提供されるものとする。

【0202】移動ノード600は、CN900へデータパケットの送出を開始する (図27の①)。このパケットは、まず、移動ノード600を收容するFA500により受信される。

【0203】FA500は、位置登録が完了した移動ノード600からパケットを受信すると、このパケットの発信元アドレスはFA500のサービス制御フィルタ225に登録されているので、そのパケットのIPヘッダの送信元アドレスを用いて図4に示す訪問者リストを検索する。そして、上記送信元アドレスと同じアドレスが設定されている訪問者リストにリンクするサービスプロファイルテーブルのサービスタイプ (Diff-Serv 発信) を索引し、そこに設定されている関連情報を参照する。この実施例では、移動ノード600から送出されるすべてのパケットに対してTOS値として「Assured Forwarding クラス1 (最優先)」を付与するポリシーが設定されているものとする。したがって、FA500は、受信パケットのIPヘッダのTOS値として上記の値を設定し、そのパケットをそのIPヘッダが示す送信先アドレスへ回送する (図27の②)。このとき、FA500は、このパケットの編集情報に基づいて結合キャッシュ224を作成する。

【0204】CN900は、上記データパケットを受信すると、そのパケットに格納されている「送信元アドレス」へパケットを送出する (図27の③)。CN900は、例えば、移動ノード600により指定された情報 (例えば、Webページ) をそのパケットに格納して送出する。

【0205】このとき、CN900から送出されるパケットの「送信先アドレス」としては移動ノード600のアドレスが設定されている。ここで、移動ノード600のアドレスは、HA200により管理されている。従って、CN900から送出されるパケットは、いったんHA200へ転送される。なお、この段階では、CN900には、結合キャッシュ224は設定されていない。また、この時点では、移動ノード600には、対応するQ

OS（優先転送制御）は適用されていない。

【0206】HA200は、CN900からパケットを受信すると、そのパケットの受信先アドレスがHA200のサービス制御フィルタ225に登録されているので、そのパケットのヘッダに格納されている受信先アドレスを用いて図5に示すサービス制御トランザクション230を検索する。そして、その受信先アドレスが登録されているサービス制御トランザクションのサービスタイプ（Diff-Serv 着信）を索引し、関連する設定情報を参照する。この実施例では、移動ノード600宛のすべてのパケット「Assured Forwarding クラス1」を提供するポリシーが設定されているものとする。この場合、HA200は、移動ノード600宛の全てのパケットのTOS値としてクラス1に対応する値を付与することになる。具体的には、HA200は、サービス制御トランザクション230から抽出した移動ノード600の気付アドレスを用いてCN900から受信したパケットをカプセル化した後にそのカプセル化したパケットのヘッダに上記TOS値を付与し、そのパケットをその気付アドレスへ送出する（図27の④）。この場合、移動ノード600の気付けアドレスは、その移動ノード600を直接的に収容しているFA500のアドレスである。なお、移動ノード600を収容しているFAのアドレスは、移動ノード600の位置登録手順において、AMRメッセージおよびHARメッセージによりHA200に通知されている。

【0207】この後、HA200は、このパケットのヘッダ編集情報を設定した結合キャッシュ224を作成する。

(2) FAでのデータパケット回送

FA500は、HA200によってカプセル化されたデータパケットを受信すると、それをデカプセル化する（図27の⑤）。続いて、そのデカプセル化したパケットのヘッダ情報から抽出した送信先アドレスを用いてサービス制御トランザクション530から対応するリンクレイヤアドレスを索引する。そして、デカプセル化したデータパケットを抽出したリンクレイヤアドレスへ回送する（図27の⑥）。

【0208】(3) ルート最適化

HA200は、移動ノード600宛のデータパケットをカプセル化してFA500へ回送し始めると、回送ルートを最適化するために、結合更新メッセージを用いて移動ノード600の気付アドレスをCN900に通知する。これにより、CN900は、データパケットを直接的に移動ノード600の気付アドレスへカプセル化して送出できるようになる。

【0209】本発明では、結合更新メッセージを拡張することにより、現在適用されているTOS値も合わせてCN900に通知される（図27の⑦）。ここで、HA200は、図5に示すサービス制御トランザクション2

30のサービスプロファイルとして保持している情報のうち、CN900が必要とする情報のみをCN900に通知する。なぜならば、CN900にとっては、移動ノード600へ向かうデータパケットに付加するTOS値以外の情報は、意味のない情報だからである。なお、移動ノード600と他の通信ノード通信に対しては、HA200によりその通信にのみ関係する別のポリシーが適用される。

【0210】CN900は、結合更新メッセージを受信すると、そのメッセージにより通知された移動ノード600のホームアドレス、気付アドレス、TOS値を格納する結合キャッシュ924を作成する。そして、CN900は、パケットを送出する際にこの結合キャッシュ924を検索し、そのパケットのヘッダに設定されている送信先アドレスと一致するホームアドレスが登録されている場合には、HA200と同様に、その結合キャッシュ924に登録されている気付アドレスを用いてそのパケットをカプセル化すると共に、登録されているTOS値をそのパケットに付与する。この後、CN900は、そのパケットをその気付けアドレスに送出する。

【0211】これにより、以降、CN900から移動ノード600宛のパケットは、移動ノード600の気付けアドレスに従ってその移動ノードを収容するFA500へ直接的に転送されることになる（図27の⑧）。また、このとき、CN900から移動ノード600宛のパケットにも上記TOS値が付与されているので、移動ノード600からCN900へのパケットだけでなく、CN900から移動ノード600へのパケットに対してもDiff-Servサービスが提供される。

【0212】(4) FAによるデータパケットの回送
FA500は、CN900によってカプセル化されたデータパケットを受信すると、それをデカプセル化する（図27の⑨）。また、FA500は、そのデカプセル化したパケットのヘッダ情報から送信先アドレスを抽出し、サービス制御トランザクション530から対応するリンクレイヤアドレスを抽出する。そして、その抽出したリンクレイヤアドレスへデカプセル化したデータパケットを回送する（図27の丸印中の10）。

8. 6 移動ノードが、同一AAAF内のあるFAの通信エリアから他のFAの通信エリアへ移動した場合（その1）

図28は、移動ノードが、あるAAAF内のあるFAの通信エリアから他のFAの通信エリアへ移動した場合の位置登録手順を説明する図である。以下では、「旧FA」は、移動ノード600が移動する前にその移動ノード600を収容していた外部エージェントを意味する。また、「新FA」は、移動ノード600が移動した後にその移動ノード600を収容することとなった外部エージェントを意味する。

【0213】図29は、移動ノード600が旧FAの通

信エリア（配下のアクセスネットワーク）から新FAの通信エリアへ移動したときのシーケンスを示す図である。この場合、新FAは、AAAプロトコルの1つであるDIAMETERメッセージを利用してAAAからサービスプロファイル情報などを獲得すると共に、旧FAが管理・保持している移動ノード600に係わるサービス制御情報を削除する。

【0214】図32は、FAにより使用されるNAI登録テーブルの例を示す図である。また、図33は、エージェントのIPアドレスをNAIプレフィックスに変換するテーブルの例を示す図である。

【0215】以下、これらの図面を参照しながら、位置登録を実行するために移動ノード600が登録要求メッセージを送出したときのシーケンスを説明する。

① 移動ノード(MN) 600は、旧FAの通信エリアから新FAの通信エリアに移動し、新FAからモバイルIP広告を受け取ると、新FAに対して登録要求メッセージを送出する。このとき、登録要求メッセージの中には、旧FAのIPアドレスおよび移動ノード600のNAI (Network Access Identifier) が含まれている。

【0216】② 登録要求メッセージを受信した新FAは、そのメッセージから必要な情報を抽出し、図2に示すサービス制御トランザクション530などを作成する。また、新FAは、旧FAのIPアドレスを用いて図33に示すNAIプレフィックステーブルを参照することにより、旧FAのNAIプレフィックスを求める。ここで、NAIプレフィックスは、例えば、ドメインを識別することができる。続いて、新FAは、移動ノード600から受信した登録要求メッセージをカプセル化し、それを認証要求(AMR)メッセージとしてAAAF400に送出する。その際、そのAMRメッセージの中には、旧FA500のNAIプレフィックスと移動ノード600のNAIが含まれる。また、そのAMRメッセージ中のセッションIDは未記入とする。

【0217】③ AMRメッセージを受信したAAAF400は、移動ノード600のNAIをインデックスとする仮のセッショントランザクションテーブルを作成する。そして、NAI登録テーブルを参照することによりAAAH100のアドレスを求め、上記AMRメッセージをAAAH100に回送する。

【0218】④ AMRメッセージを受信したAAAH100は、そのメッセージの中に含まれている移動ノード600のNAIをインデックスとして制御ブロックを検索し、対応するサービスプロファイル（およびセッションID）を探す。そして、対応するサービスプロファイル（およびセッションID）が見つかった場合は、DIAMETERメッセージのAVPにそのサービスプロファイル（およびセッションID）を格納し、そのAVPを含む登録要求(HAR)メッセージをHA200に送出する。このとき、AAAH100は、必要に応じて

HA200を登録する。

【0219】⑤ HARメッセージを受信したHA200は、セッションIDをインデックスとして移動ノード600のセッショントランザクションを検索する。この時、この検索がヒットすれば、そこに新FAのアドレスを登録する。そして、移動ノード600の位置登録処理が終了すると、HA200は、新FAが必要とする情報のみを編集し、登録応答(HAA)メッセージをAAAH100に対して送出する。このとき、HA200は、新FAが必要とする情報をHAAメッセージのAVPに格納してもよい。

【0220】⑥ HAAメッセージを受信したAAAH100は、そのメッセージに格納されているセッションIDを用いてセッショントランザクションを検索し、その検索により抽出される新FAのアドレスへ認証応答(AMA)メッセージを送出する。このとき、AAAH100は、新FAが必要とする情報をAMAメッセージのAVPに格納してもよい。

【0221】⑦ AMAメッセージを受信したAAAF400は、そのメッセージから必要なサービスプロファイル情報などを抽出し、サービストランザクション情報に基づいてそのAMAメッセージを新FAに中継する。このとき、新FAに送出されるAMAメッセージのAVPには、新FAが必要とする情報が格納されていてもよい。

【0222】⑧ AMAメッセージを受信した新FAは、そのメッセージから必要な情報を取得すると共に、結合更新(MBU: MIP Binding Update)メッセージを旧FAに送出する。

【0223】⑨ MBUメッセージを受信した旧FAは、そのメッセージに格納されているセッションIDに対応するサービス制御情報を削除する。また、移動ノード600宛のメッセージを新FAに転送するルーティングテーブルを設定すると、MBA (MIP Binding Acknowledge) メッセージを新FAに送出する。

【0224】丸印中の10 MBAメッセージを受信した新FAは、旧FAにおいてサービス制御情報が削除されたことを認識する。

丸印中の11 新FAは、DIAMETER要素部分をデカプセル化し、登録応答メッセージを移動ノード600に送出する。

【0225】丸印中の12 登録応答メッセージを受信した移動ノード600は、登録要求メッセージの処理が終わったことを認識し、位置登録に係わる一連の処理を終了する。

8. 7 移動ノードが、同一AAAF内のあるFAの通信エリアから他のFAの通信エリアへ移動した場合（その2）

この実施例は、移動ノード600のホームエージェントがAAAF400により指定される場合を示す。以下、

図30、図31を参照しながら、移動ノード600が旧FAの通信エリアから新FAの通信エリアへ移動したときのシーケンスを説明する。なお、図31において、①～③は、図29を参照しながら説明した動作を基本的に同じなので、その説明を省略する。

【0226】④ AAAF400からAMRメッセージを受信したAAAH100は、そのメッセージに格納されているセッションIDを利用してセッショントランザクションテーブルを検索し、そこに新FAのアドレスを登録する。そして、セッショントランザクションテーブルが示すAAAF400のアドレスへAMAメッセージを送出する。

【0227】⑤ AAAF400は、AMAメッセージに格納されている移動ノード600のNAIに基づいてセッショントランザクションテーブルを求める。そして、そのセッショントランザクションテーブルからHA200のアドレスを抽出し、登録要求(HAR)メッセージをHA200に送出する。

【0228】⑥ HARメッセージを受信したHA200は、セッションIDをインデックスとして移動ノード600のセッショントランザクションテーブルを検索する。この検索がヒットすれば、そこに新FAのアドレスを登録する。そして、登録処理が終了すると、HA100は、新FAが必要とする情報のみを編集し、AAAF400にHA登録応答(HAA)メッセージを送出する。このとき、新FAが必要とする情報は、HAAメッセージのAVPに格納されていてもよい。

【0229】⑦ HAAメッセージを受信したAAAF400は、サービストランザクション情報をもとにAMAMessageを新FA500に中継する。以降の処理(図31の⑧～丸印中の12)は、図29を参照しながら説明した処シーケンスと基本的に同じなので、その説明を省略する。

8.8 移動ノードが、あるAAAFが管理するFAの通信エリアから他のAAAFが管理するFAの通信エリアへ移動した場合

この実施例については、図34および図35を参照しながら説明する。以下では、「旧AAAF」は、旧FAを管理する外部エージェントを意味し、「新AAAF」は、新FAを管理する外部エージェントを意味する。

【0230】① 図29の①と同じである。

② 基本的に、図29の②と同じである。ただし、新FAは、AMRメッセージを新AAAFに対して送出する。

【0231】③ AMRメッセージを受信した新AAAFの動作は、基本的に、図29の③として説明したAAAF400の動作と同じである。

④および⑤ 基本的に、図29の④および⑤と同じである。

【0232】⑥ HAAメッセージを受信したAAAH 50

100は、新FAのNAIプレフィックスと旧FAのNAIプレフィックスを比較する。ここでは、それらが互いに異なっているものとする。この場合、AAAH100は、移動ノード600が旧AAAFの通信エリアから新AAAFの通信エリアに移動したことを認識する。そして、AAAH100は、MBUメッセージを格納したAMUメッセージを作成すると共に、そのAMUメッセージの宛先として旧FAのIPアドレスを設定し、それを旧AAAFへ送出する。

【0233】⑦ AMUメッセージを受信した旧AAAFは、そのメッセージに格納されているセッションIDに対応するサービスプロファイルを削除し、さらにそのAMUメッセージを旧FAへ転送する。

【0234】⑧ AMUメッセージを受信した旧FAは、そのメッセージに格納されているセッションIDに対応するサービスプロファイルを削除すると共に、移動ノード600宛のメッセージを新FAに転送するためのルーティングテーブルを設定する。そして、旧FAは、AMAcメッセージを旧AAAFに送出する。

【0235】⑨ AMAcメッセージを受信した旧AAAFは、旧FAにおいて移動ノード600に対応したサービス制御情報が削除されたことを認識し、AMAcメッセージをAAAH100に送出する。

【0236】丸印中の10 AMAcメッセージを受信したAAAH100は、そのメッセージから必要なサービスプロファイル情報などを抽出し、サービストランザクション情報に基づいてAMAメッセージを新FAに中継する。そして、そのAMAメッセージを受信した新FAは、AMAcメッセージを新FAに送出する。

【0237】丸印中の11 新FAは、DIAMETER要素部分をAMAcメッセージからデカプセル化し、登録応答メッセージを移動ノード600に送出する。丸印中の12 登録応答メッセージを受信した移動ノード600は、位置登録が終了したことを認識し、一連の処理を終了する。

8.9 anycastサービスにおけるネットワーク構成の例

anycastサービスとは、予め登録されたアドレスに対して複数の端末装置を割り当てておき、宛先アドレスとしてその登録されたアドレスが設定されたパケットが送出されたときに、そのパケットを上記複数の端末装置のなかのいずれかに転送するサービスである。ここで、上記予め登録されたアドレスのことを「anycastアドレス」と呼ぶ。また、上記複数の端末装置から1以上の端末装置を選択するポリシーは、例えば、各端末装置の負荷が均等になるように、あるいはパケットの伝送経路が最短になるように決定される。

【0238】図36は、ANYCASTサービスを説明する図である。ここでは、端末1～3は、anycastサービス提供プロバイダとの間で、anycastサ

ービスを受ける旨の契約を結んでいる。そして、端末1および端末2は、サービスプロバイダ1の通信エリア内に移動してFA1に収容されるものとする。また、端末3は、サービスプロバイダ2の通信エリア内に移動してFA2に収容されるものとする。以下では、これらの端末1～端末3がanycastサービスに参加（または登録）する際のシーケンスを説明する。

【0239】なお、ANYCASTサービスを提供するanycastサービス提供プロバイダは、自プロバイダが所有するIPアドレスの幾つかをanycastアドレスとして公開する。公開されたIPアドレスは、オペレータによりまたは自動的にAAAH100のanycast管理テーブルに記録される。具体的には、例えば、ある端末が公開されているanycastアドレスの使用を申請したときに、その端末のNAIが図19に示すanycastアドレス管理テーブルに設定される。ここでは、例えば、端末1（NAI-1）、端末2（NAI-2）、および端末3（NAI-3）がanycastアドレスの一つである「123.123.123.123」を使用したい旨の申請をしたものとする。なお、端末2および端末3は、端末1のミラーサーバである。

8. 10 anycast登録シーケンス

以下、図37を参照しながら、端末1～端末3がanycastサービスに参加する際のシーケンスを説明する。

【0240】(1) 端末1のANYCAST参加

手順1～3 端末1（移動ノード）は、ホームエージェント（HA）又は外部エージェント（FA）から定期的に出されるエージェント広告（Mobile IPメッセージ）を受信することにより、自分の位置を認識する。ここでは、端末1は、FA1からメッセージを受信することにより、自分がFA1の通信エリアにいちしていることを認識する。このとき、端末1は、通常のMobile IP手順に従って登録要求メッセージをFA1に送出する。ここで、この登録要求メッセージには、端末1の利用者がサービスプロバイダとの契約時に指定されたNAI、ホームアドレス（ANYCASTアドレス）、およびホームエージェントアドレスが設定される。そして、FA1は、登録要求メッセージを受信すると、それをカプセル化して認証要求（AMR）メッセージとしてAAAHに送出する。

【0241】手順4 AAAHは、前述した処理に従ってAMRメッセージを受信すると、認証手順に従い、登録要求ユーザ（端末1）を認証する。

手順5 AAAHは、AMRメッセージにより通知されたホームアドレスがanycastアドレスであるか否かをanycastアドレス管理テーブルを参照して調べる。ここで、通知されたアドレスがanycastアドレスでなければ、通常の登録手順を行う。一方、通知されたアドレスがanycastアドレスであれば、登

録要求ユーザ（端末1）のNAIが登録されているかどうかの確認を行う。そして、登録されていないならばこの要求を棄却し、ANYCAST登録対象外のエラーコードを設定した認証応答（AMA）メッセージをFA1に返信する。一方、上記NAIが登録されていれば、anycastアドレス管理テーブルにおいて該当するNAIの状態を「オンライン」に書き換える。そして、AAAHサービストランザクション120から抽出したサービスプロファイルをDIAMETERメッセージのAVPに設定し、そのAVPを格納するHA登録要求（HAR）メッセージをHAに送出する。また、このとき、サービス制御トランザクション120のサービスプロファイルテーブルにサービスタイプ（ANYCAST）を設定する。

【0242】手順6 HAは、HARメッセージを受信すると、そのメッセージから必要な情報（セッションID、HAR送信元アドレス、気付アドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイム、サービスプロファイル）を抽出して図5に示すサービス制御トランザクションを生成する。このとき、サービスプロファイルのANYCAST情報はサービス制御トランザクション230には設定されず、図3に示すANYCASTアドレス結合テーブル212に設定される。また、ルータ制御部220のサービス制御フィルタ225に受信先アドレス（anycastアドレス）が設定される。さらに、HAは、AAAHへHA登録応答（HAA）メッセージを返信する。

【0243】手順7 AAAHは、HAAメッセージを受信すると、セッションIDを用いてサービス制御トランザクション120を索引する。このとき、図18に示すサービスプロファイルにサービスタイプ（ANYCAST）が登録されていれば、図19に示すanycastアドレス管理テーブルから、そのanycastアドレスについて移動ノード（端末1）がリンクしているFA1と同じ気付アドレスを持つ「NAI」および「状態」をDIAMETERメッセージのAVPに設定する。そして、そのAVPを格納する認証応答（AMA）メッセージをサービス制御トランザクション120が示す認証要求元アドレス（AAAF1）に送出する。

【0244】手順8 AAAF1は、AMAメッセージを受信すると、セッションIDを用いてサービス制御トランザクション420を索引し、図14に示すセッショントランザクションテーブルに登録されているFAアドレスへAMAメッセージを中継する。

【0245】手順9 FA1は、AAAF1からAMAメッセージを受信すると、セッションIDを用いてサービス制御トランザクション520にアクセス、AMAメッセージにより受信した、ホームアドレス、ホームエージェントアドレス、サービスプロファイルを設定する。このとき、ANYCAST情報は、サービス制御トラン

10

20

30

40

50

ザクション520には設定されず、図3または図6に示すANYCASTアドレス結合テーブル212に設定される。また、受信先アドレス(anycastアドレス)は、図9に示すルータ制御部520のサービス制御フィルタ225に設定される。そして、FA1は、サービス制御トランザクション520に設定されている端末1のリンクレイヤアドレスへ登録応答メッセージを送出する。

【0246】(2) 端末3のANYCAST参加
端末3の登録手順(手順10~18)は、基本的に、上述した端末1の登録手順(手順1~9)と同じである。ただし、端末3から送出された登録要求メッセージはFA2により受信され、そのFA2が送出するAMRメッセージは、AAAF2を介してAAAHへ転送される。また、AAAHが送出するAMAメッセージはAAAF2を介してFA2へ転送され、そのFA2から端末3へ登録応答メッセージが送られる。

【0247】なお、AAAHにおいて端末3に係わる情報を図6に示すANYCASTアドレス結合テーブル212に設定する際、その端末3に対応するanycastアドレスが既に登録されている場合には、その端末3に係わる情報は、無条件に上書き(または、追加)される。

【0248】(3) 端末2のANYCAST参加
端末2の登録手順(手順19~27)は、基本的に、上述した端末1の登録手順(手順1~9)と同じである。

8. 11 anycastアドレスへのパケット配信

図38は、図37に示した手順により登録されたanycastアドレスへパケットを配信するシーケンスを説明する図である。ここでは、ユーザA~Cがそれぞれanycastアドレス(例えば、「123.123.123.123」)へパケットを送出した場合を説明する。

【0249】なお、このanycastアドレスは、図36に示すHAに属するIPアドレスであるものとする。そして、そのanycastアドレスは、HAのサービス制御フィルタ225に登録されているものとする。従って、宛先アドレスとして上記anycastアドレスが設定されたパケットがIP網へ送出されると、そのパケットは、いったんHAへ転送され、そこでサービス制御フィルタ225に従ってピックアップされて所定の処理が施されることになる。以下、具体例を説明する。

【0250】手順1 ユーザAにより、宛先アドレスとしてanycastアドレスを指定したデータパケットが送出されると、そのパケットは、HAへ転送される。手順2 HAは、ユーザAからのパケットを受信すると、そのパケットの受信先アドレスがHAのサービス制御フィルタ225(図9)に登録されているか否かを調べる。ここでは、その受信先アドレスがサービス制御フィルタ225に登録されているものとする。この場合、

HAは、図6に示すanycastアドレス結合テーブル212を索引し、受信パケットの受信先アドレスがanycastアドレスとして登録されているか否かを判定する。ここでは、その受信先アドレスが登録されているものとする。この場合、HAは、anycastアドレス結合テーブル212に格納されている「anycastアドレス選択ポリシー」に従ってアドレスを選択する。ここでは、図6に示すanycastアドレス結合テーブル212に登録されている端末(NAI)のうち、その状態が「オンライン」となっている端末を登録順に再帰的に選択する、という選択ポリシーが設定されているとする。また、ここでは、図37に示した手順により、端末1~端末3(NAI-1~NAI-3)が登録されており、それらの状態がそれぞれ「オンライン」であるものとする。この場合、例えば、端末1(NAI-1)が選択される。

【0251】このとき、HAは、同じ送信元アドレスを持つパケットが途中で異なるサーバへ回送されるのを防ぐために、結合キャッシュ224(図8)を作成する。この結合キャッシュ224は、送信元アドレスおよび受信先アドレスの組合せに基づいて構成される。そして、結合キャッシュ224に登録された送信元アドレスおよび受信先アドレスを持つパケットは、結合キャッシュ224が削除されるまでの期間は、同一受信先アドレスに回送される。なお、結合キャッシュ224には適切なライフタイム値が設定され、所定の期間(例えば、タイム満了など)が過ぎるとその設定が解放される。

【0252】手順3 手順2において選択された「NAI-1」を用いてサービス制御トランザクション230を検索し、端末1の気付アドレス(ここでは、FA1)を抽出する。そして、ユーザAから受信したパケットをカプセル化し、それをその気付アドレスに送出する。

【0253】手順4 FA1は、HAから送出されたパケットを受信すると、それをデカプセル化する。このデカプセル化されたパケットの受信先アドレスは、ユーザAにより指定されたanycastアドレスである。ここで、FA1のサービス制御フィルタ225には、上記anycastアドレスが登録されており、また、FA1のanycastアドレス結合テーブル212には、そのanycastアドレスに対応して端末1および端末2が登録されている(図37の手順8、手順26)。また、FA1には、HAと同じ「anycastアドレス選択ポリシー」が定義されているものとする。従って、FA1は、上記パケットを受信すると、その選択ポリシーに従って端末1(NAI-1)を選択する。なお、FA1も、HAと同様に結合キャッシュ224を作成する。

【0254】手順5 FA1は、手順4で選択した「NAI-1」を用いてサービス制御トランザクションを検索し、対応するリンクレイヤアドレス(例えば、MACアドレス)を抽出する。そして、そのリンクレイヤアド

レスへパケットを送る。

【0255】次に、ユーザBが上記anycastアドレスにパケットを送出した場合を説明する。

手順6 このパケットは、HAに転送される。

【0256】手順7 HAは、上記パケットを受信すると、ルータ制御部220の結合キャッシュ224を検索する。このとき、受信したパケットの送信元アドレス

(ユーザB)は、その結合キャッシュ224には登録されていないものとする。この場合、HAは、上述した選択ポリシーに従って、anycastアドレス結合テーブル212から次の端末(NAI)を選択する。ここでは、端末2(NAI-2)が選択されるものとする。このとき、ユーザBと端末2とを関連づける結合キャッシュが作成される。

【0257】手順8 HAは、手順7において選択された「NAI-2」を用いてサービス制御トランザクション230を検索し、端末2の気付アドレス(ここでは、FA1)を抽出する。そして、ユーザAから受信したパケットをカプセル化し、それをその気付アドレスに送出する。

【0258】手順9、10 上述した手順4~5と同様に、FA1は、選択ポリシーに従ってanycastアドレス結合テーブル「NAI-2」を選択し、端末2へパケットを回送する。

【0259】ユーザCが上記anycastアドレスにパケットを送出した場合のシーケンス(手順11~15)は、基本的に、上述した手順1~5または手順6~10と同じである。ただし、HAは、ユーザCから送出されたパケットの受信先として端末3(NAI-3)を選択するものとする。この場合、HAは、その端末3を収容するFA2に対してパケットを送出する。

【0260】プロバイダ2のFA2のanycastアドレス結合テーブルには、上記anycastアドレスに対応する端末として端末3(NAI-3)のみが登録されている。従って、FA2は、その「NAI-3」を用いてサービス制御トランザクションを検索することにより対応するリンクレイヤアドレスを抽出し、そのリンクレイヤアドレスへパケットを送出する。

【0261】このように、本発明のシステムにおいては、複数のプロバイダにまたがったANYCASTサービスが可能となる。また、移動ノードのNAIを用いてアドレス選択を行うので、同一FAに複数のANYCAST登録端末がある場合でも、HAとFAで一貫したポリシーの適用が可能になる。

8.12 HAでのパケットフィルタリング

初期位置登録が終了した移動ノードがWorld Wide Webサーフィンを楽しんでいる時に、意図せずに自分が規制指定をしているプロバイダ(通信ノード900(CN))にアクセスした例を用いて、本発明でどのようにデータパケットの転送が規制され棄却されるか

を図39を参照しながら説明する。

【0262】① 移動ノード(MN、SN)600は、World Wide WebにアクセスするパケットデータをCN900へ送出する。

② 移動ノードを収容するFAは、そのパケットを受信すると、そのヘッダから送信元アドレスおよび受信元アドレスを抽出し、それらのアドレスが結合キャッシュ224(図8)またはサービス制御フィルタ225(図9)に設定されているか否かを調べる。ここでは、これらのアドレスは登録されていないものとする。この場合、FAは、ルーティングテーブル223(図7)を参照してヘッダが示す送信先アドレス(CN900)にパケットを回送する。

【0263】③ CN900は、データパケットを受信すると、そのパケットに格納されているメッセージに対する応答メッセージを返信する。例えば、Webサーバ(ここでは、CN900)は、データパケットを受信すると、そのパケットの送信元アドレス(移動ノード600)に対して、応答メッセージとしてのデータパケットを送出する。この応答メッセージは、HAへ転送される。なお、ここでは、この応答メッセージの受信先アドレスは、CN900が備える結合キャッシュ224には登録されていないものとする。

【0264】④ HAは、移動ノード600を受信先アドレスとするデータパケットを受信する。ここでは、このパケットの送信先アドレスがサービス制御フィルタ225(図9)に登録されているものとする。この場合、このパケットの送信先アドレスを用いてサービス制御トランザクションテーブル(図5)が検索される。そして、そのアドレスに対応するサービス制御トランザクションが見つかった時は、サービスプロファイルのサービスタイプパケットフィルタリングを索引し、設定情報を参照する。この実施例では、規制対象のアドレスが1つのみ設定されているので、受信したパケットの送信元アドレスと規制アドレスとを比較する。このとき、これらのアドレスが互いに一致したとすると、受信したパケットをそのまま棄却する。一方、それらが互いに一致しなかったときは、サービス制御トランザクション移動結合テーブルから抽出した移動ノードの気付アドレスを用いて受信したパケットをカプセル化し、そのカプセル化したパケットをその気付アドレスが示すFAに回送する。

9. 外部エージェントの機能を有するホームエージェント

9.1 動作説明

既存の一般的なモバイルIPネットワークでは、通常、移動ノードに対してホームエージェント(HA)及び外部エージェント(FA)が存在する。そして、その移動ノードがホームエージェントの通信エリアから離れてある外部エージェントの通信エリアに移動すると、位置登録手順により、ホームエージェントには移動性結合が生

成され、その外部エージェントには訪問者リストが作成される。ここで、移動性結合には、移動ノード宛てのパケットをその移動ノードを収容している外部エージェントに回送するための情報が登録される。一方、訪問者リストには、ホームエージェントから回送されてきた移動ノード宛てのパケットをその移動ノードを送出するための情報が登録される。

【0265】ところが、既存の一般的なモバイルIPネットワークでは、移動ノードがホームエージェントの通信エリア内に位置しているときは、その移動ノードとホームエージェントとの間には、通常、モバイルIPプロトコルに従ったシーケンスではなく、例えば、LANのシーケンス等によりに接続される。したがって、この場合、この移動ノードは、AAAによる認証等が行われることなくIP網の接続されることになる。

【0266】以下に示す移動通信サービス提供システムでは、ホームエージェントは、外部エージェントが有する機能を備える。ここで「外部エージェントが有する機能」とは、既存の一般的なモバイルIPネットワークに設けられる外部エージェントが有する機能、および図1〜図39を参照しながら説明した本発明の外部エージェントが有する機能を含む。すなわち、本実施形態のホームエージェントは、必要に応じて訪問者リストを生成する機能、移動ノードから位置登録に際してその移動ノードの認証等をAAAへ要求する機能、および移動ノードから位置登録に際してAAAからサービスプロファイル情報を受け取ってその情報に従って上記移動ノードの通信を制御する機能を備える。

【0267】また、上述のようにしてホームエージェントに外部エージェントの機能を持たせることに伴って、AAAHには以下の機能を追加する必要がある。すなわち、AAAHは、移動ノードの位置登録要求に係わるメッセージをホームエージェントから受信したときに、その位置登録要求に係わるメッセージを外部エージェントから受信したときの手順と同様に認証等を実行し、ホームエージェントへ応答メッセージを返送する機能を備える。ここで、「位置登録要求に係わるメッセージを外部エージェントから受信したときの手順」とは、例えば、RFC2002およびDIAMETER Mobile IP Extensionにおいて規定されている手順を言う。さらに、AAAHは、上記応答メッセージを返送する際にホームエージェントへサービスプロファイル情報を配付する機能を備える。ここで、ホームエージェントへサービスプロファイル情報を配付する方法としては、認証要求(AMR)メッセージを利用する方法、および認証応答(AMA)メッセージを利用する方法をサポートする。

【0268】図40は、ホームエージェントにおいて生成されるサービス制御トランザクションの例である。このサービス制御トランザクションは、図5に示したサー

ビス制御トランザクション230に対して、「訪問者リスト」および「FA用サービスプロファイル」を追加することにより得られる。また、制御ブロックには、訪問者リストの先頭アドレスを指示するポインタまたはそれと同等の機能を有する情報が設定される。

【0269】訪問者リストの生成方法は、既存の外部エージェントにおいて行われている方法と同じである。ここで、ホームエージェントおよび外部エージェントは、基本的に互いに同じ構成である。すなわち、これらのエージェントは、特定の移動ノードに対してホームエージェントとして動作し、他の移動ノードに対して外部エージェントとして動作するだけである。したがって、ホームエージェントにおいて訪問者リストを作成する手順は、外部エージェントにおいて行われている手順を流用することができる。

【0270】「FA用サービスプロファイル」は、AAAHによりサービス制御データベース300から抽出された情報である。尚、「FA用サービスプロファイル」は、例えば、DIAMETERプロトコルのメッセージのAVPに格納されてAAAからホームエージェントへ配付される。このとき、「FA用サービスプロファイル」は、「HA用サービスプロファイル」といっしょに配付されてもよいし、別々に配付されてもよい。ここで、「HA用サービスプロファイル」は、例えば、図25などにおいてHARメッセージにより配付される情報と同じである。

【0271】図41は、移動性エージェント(HAおよびFAを含む)の動作を説明するフローチャートである。このフローチャートは、図10に示したステップS164およびS165を詳細に示したものである。したがって、この処理は、ホームエージェントまたは外部エージェントがプロトコルパケットを受信したときに、サービス制御部210により実行される。なお、このフローチャートの説明に際しては、先に説明した図25、図26、および後述する図48、図49を随時参照する。

【0272】以下、ステップS500において受信パケットのヘッダ情報を解析することにより受信メッセージを特定した後の動作を説明する。

(1) 登録要求メッセージを受信した場合(認証要求が含まれている場合)

このシーケンスは、移動ノードから登録要求メッセージを受信したときに実行される。そして、登録要求メッセージを受信すると、ステップS501へ進む。なお、図25および図26においては、外部エージェントが登録要求メッセージを受信しており、図48および図49においては、ホームエージェントが登録要求メッセージを受信している。また、登録要求メッセージのフォーマットは、図57〜図61に示した通りである。

【0273】ステップS501では、受信した登録要求メッセージの拡張エリアに図61に示す「MN-AAA認証」

10

20

30

40

50

が設定されているか否かを調べる。「MN-AAA認証」が設定されていれば、AAAに移動ノードの認証を要求する必要があると判断し、ステップS502へ進み、設定されていない場合にはステップS509へ進む。なお、移動ノードは、例えば、最初の位置登録において認証を要求し、以降の位置登録では認証を要求しないようにしてもよい。ここでは、登録要求メッセージの拡張エリアに「MN-AAA認証」が設定されていたものとする。

【0274】ステップS502では、受信した登録要求メッセージに対応するAMRメッセージを作成する。AMRメッセージのフォーマットは、図70に示した通りである。

【0275】ステップS503では、図59に示す登録要求メッセージの拡張エリアに含まれる「MN-NAI」のネットワークプレフィックスが自ドメインのプレフィックスであるか判断する。ここで、「プレフィックス」とは、例えば、IPアドレスのドメイン名に相当する。この場合、「MN-NAIのネットワークプレフィックス」は、移動ノードが属するドメインに相当し、「自ドメインのプレフィックス」は、登録要求メッセージを受信したホームエージェントまたは外部エージェントが管理するドメインに相当する。そして、これらのプレフィックスが互いに一致したときは、ステップS504へ進み、一致しなかったときはステップS507へジャンプする。ここでは、上記プレフィックスが互いに一致したものとす

る。

【0276】ステップS504では、AMRメッセージに「HA-AAA要求AVP」を追加する。「HA-AAA要求AVP」は、本発明が提案するAVPであり、図69に示すフォーマットを持つ。なお、AVPコードの値は、IANA (Internet Assigned Number Authority) またはこのシステムのベンダにより割り当てられる。また、Data部は、32ビットの整数値である。

【0277】ステップS505では、AAAサーバとの通信手順を決定する。選択可能な通信手順としては、図48に示す通常手順および図49に示す簡略手順が用意されている。なお、いずれの手順を選択するのかは、移動性エージェントのプロトコル処理の実装により決定されるが、両方の手順を選択可能な場合には、移動性エージェントの制御ポリシーによって決定される。

【0278】「通常手順」が選択された場合は、ステップS506において、図69に示す「HA-AAA要求AVP」のData部に「0」を設定する。一方、「簡略手順」が選択された場合は、ステップS508において、「HA-AAA要求AVP」のData部に「1」を設定する。

【0279】ステップS507では、受信した登録要求メッセージから必要な情報（ホームアドレス、送信元リンクレイヤアドレス、UDP送信元ポート、ホームエージェントアドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイム）を抽出し、上記移動ノードのための訪問者リ

ストを作成する。

【0280】上記処理により、移動ノードから送出された登録要求メッセージを受信したホームエージェントにおいても、AAAHに送出すべきAMRメッセージが作成され、また、移動ノードのための訪問者リストが作成される。

【0281】(2) 登録要求メッセージを受信した場合（認証要求が含まれていない場合）

このシーケンスは、認証要求を含まない登録要求メッセージを移動ノードから受信したときに実行される。この場合、受信した登録要求メッセージの拡張エリアに「MN-AAA認証」が設定されていないので、ステップS501の分岐処理の結果、ステップS509以降の処理が実行されることになる。

【0282】ステップS509では、受信した登録要求メッセージに設定されている「HAアドレス (Home Agent)」と、そのメッセージを受信したエージェントのドメインアドレスとを比較する。そして、それらが互いに異なる場合は、ステップS510へ進み、移動ノードから登録要求メッセージを受信したエージェントは外部エージェントとして動作する。一方、それらが互いに一致した場合には、ステップS511へ進み、移動ノードから登録要求メッセージを受信したエージェントはホームエージェントとして動作する。

【0283】ステップS510では、ホームエージェントへ送出すべきAMRメッセージを作成する。この後、ステップS507において訪問者リストを作成する。ステップS511では、移動ノードへ返送すべき登録応答メッセージを作成する。登録応答メッセージのフォーマットは、図62に示した通りである。ステップS512では、受信した登録要求メッセージに設定されている「気付アドレス (Care-of Address)」と、そのメッセージを受信したエージェントのドメインアドレスとを比較する。そして、それらが互いに一致したときは、受信メッセージが移動ノードから送出されたものであるとみなし、ステップS507へ進む。一方、上記2つのアドレスが互いに一致しなかったときは、受信メッセージが外部エージェントから送出されたものであるとみなし、ステップS513へ進む。そして、ステップS513において、受信した登録要求メッセージから気付アドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイムを抽出し、移動性結合を作成する。

【0284】上記処理により、移動ノードから送出された登録要求メッセージを受信したホームエージェントにおいても、AAAHに送出すべきAMRメッセージが作成され、また、移動ノードのための移動性結合または訪問者リストが作成される。

【0285】(3) 登録応答メッセージを受信した場合
このシーケンスは、外部エージェントまたはホームエージェントがAMAメッセージを受信し、そのメッセージ

に基づいて移動ノードへ送出すべき登録応答メッセージを作成した後に実行される。具体的には、ステップS514において、図62に示す登録応答メッセージを作成する。この後、ステップS507を実行する。

【0286】(4) HARメッセージを受信した場合

このシーケンスは、AAAからHARメッセージを受信した時に実行される。そして、HARメッセージを受信すると、ステップS515へ進む。なお、図25および図48においては、ホームエージェントはAAAHからHARメッセージを受信し、図26においては、ホームエージェントはAAAFからHARメッセージを受信する。図49に示すシーケンスでは、HARメッセージは使用されない。HARメッセージのフォーマットは、図71に示した通りである。

【0287】ステップS515では、HAAを作成する。HAAメッセージのフォーマットは、図73に示した通りである。なお、このHAAメッセージは、図25および図48においては、ホームエージェントからAAAHへ送出され、図26においては、ホームエージェントからAAAFへ送出され、図49に示すシーケンスでは使用されない。

【0288】ステップS516では、HARメッセージの「Profile-Cache AVP」のData部に設定されたユーザプロファイル情報を、サービス制御トランザクションのサービスプロファイル部に設定する。「Profile-Cache AVP」は、本発明が提案するAVPであり、図69にそのフォーマットを示す。また、サービス制御トランザクションのサービスプロファイル部は、図40に示した通りである。AVPコードの値は、上述のIANAまたはこの通信サービスのベンダにより割り当てられる。また、Data部は、図21に示したサービス制御データベースのユーザプロファイルの一部をコピーすることにより得られる構造体である。

【0289】ステップS517では、受信したHARメッセージの「MIP-Registration-Request AVP」のData部に設定されている登録要求メッセージの気付アドレスと、このHARメッセージを受信したホームエージェントのドメインアドレスとを比較する。

【0290】これらのアドレスが互いに異なる場合は、受信したHARメッセージが外部エージェントから送出されたものとみなし、ステップS518において、その登録要求メッセージから気付アドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイムを抽出して移動性結合に設定する。そして、ステップS519において、HARメッセージを利用してAAAから配付されたサービス制御情報に従い、制御対象とするパケットを識別するためのサービスフィルタを設定する。

【0291】一方、上記2つのアドレスが互いに一致した場合には、ステップS518をスキップしてステップS519が実行される。

(5) AMAメッセージを受信した場合

このシーケンスは、AAAからAMAメッセージを受信した時に実行される。そして、AMAメッセージを受信すると、ステップS520へ進む。なお、AMAメッセージは、図25においてはAAAHから外部エージェントへ送られ、図26においてはAAAFから外部エージェントに送られ、図48および図49においてはAAAHからホームエージェントに送られる。AMAメッセージのフォーマットは、図72に示した通りである。

【0292】ステップS520では、登録要求メッセージを送出した移動ノードへ返送すべき登録応答メッセージを作成する。登録応答メッセージのフォーマットは、図62に示した通りである。

【0293】ステップS521では、受信したAMAメッセージの「Profile-Cache AVP」のData部に設定されたユーザプロファイル情報を、サービス制御トランザクションのサービスプロファイル部に設定する。「Profile-Cache AVP」およびサービスプロファイル部については、ステップS516に係わる説明に際して上述した通りである。

【0294】ステップS524では、AAAから通知されたサービス制御情報に従い、制御対象とするパケットを識別するためのサービスフィルタを設定する。この後、ステップS507を実行する。

【0295】(6) MBUメッセージを受信した場合

このシーケンスは、外部エージェント間で送受信されるMBU（結合更新）メッセージを受信したときに実行される。MBUメッセージは、例えば、図29または図31を参照しながら説明したように、通常、新FAから旧FAへ送出される。また、MBUメッセージのフォーマットは、図63に示した通りである。

【0296】ステップS522では、MBUメッセージを送出した外部エージェントへ返送すべきMBAメッセージを作成する。MBAメッセージのフォーマットは、図64に示した通りである。そして、ステップS523において、MBUメッセージにより通知された情報に基づいて図8に示す結合キャッシュを更新する。

【0297】図42は、図41に示すフローチャートの処理における受信メッセージとサービス制御トランザクションとの関係をまとめた表である。この表では、受信メッセージの種別、および各メッセージに設定されているアドレスに基づいて、サービス制御トランザクションに設定すべき情報が表されている。

【0298】図43は、図41に示すフローチャートの処理における受信メッセージと送信メッセージとの関係をまとめた表である。この表では、受信メッセージ種別およびその受信メッセージに設定されている情報（アドレス、拡張領域に格納されている情報など）に基づいて、送信メッセージの種別およびその送信先が表されている。

【0299】図44は、AAAHの動作を説明するフローチャートである。このフローチャートは、図22に示したステップS22EおよびS22Fを詳細に示したものである。したがって、この処理は、AAAHがDIAMETERプロトコルのメッセージを受信したときに実行される。なお、このフローチャートの説明に際しては、先に説明した図25、図26、および後述する図48、図49を随時参照する。

【0300】以下、ステップS600において受信パケットのヘッダ情報を解析することにより受信メッセージを特定した後の動作を説明する。

(1) AMRメッセージを受信した場合（ホームエージェントからの要求）

このシーケンスは、AMRメッセージを受信した時に実行される。そして、AMRメッセージを受信すると、ステップS601へ進む。なお、AMRメッセージは、図25および図26においてはAAAFから送出され、図48および図49においてはホームエージェントから送出される。AMRメッセージのフォーマットは、図70に示した通りである。

【0301】ステップS601では、受信したAMRメッセージに「HA-AAA要求AVP」が付与されているか否かを調べる。「HA-AAA要求AVP」は、図41に示したフローチャートのステップS504においてホームエージェントにより付与されるAVPである。そして、このAVPが付与されていたときはステップS602へ進み、付与されていなかったときはステップS608へ進む。

【0302】ステップS602では、受信したAMRメッセージに付与されている「HA-AAA要求AVP」のData部の値を調べる。そして、このData部に「0」が設定されていたときはステップS603へ進み、「1」が設定されていたときはステップS605へ進む。なお、「HA-AAA要求AVP」のData部は、図41のステップS506またはS508において、ホームエージェントにより設定される。すなわち、AAAHは、このData部に「0」が設定されていたときは通常手順（ステップS603、S604）を実行し、「1」が設定されていたときは簡略手順（ステップS605～S607）を実行する。

【0303】ステップS603では、ホームエージェントに送出すべきHARメッセージを作成する。ステップS603において作成されるHARメッセージは、図48に示すシーケンスにおいて使用される。なお、HARメッセージのフォーマットは図71に示した通りである。

【0304】ステップS604では、ステップS603において作成したHARメッセージに「Profile-Cache AVP」を追加する。この「Profile-Cache AVP」は、サービス制御トランザクションのサービスプロファイルから、ホームエージェントに設定すべきプロファイルのみを抽出することにより得られる。なお、サービス制御ト

ランザクションに格納されている1または複数のサービスプロファイルを、それぞれ外部エージェントまたはホームエージェントのどちらに配付すべきかを表す情報は、予め設定されるものとする。基本的には、発信パケットに適用されるサービスのためのサービスプロファイルは外部エージェントに配付され、着信パケットに適用されるサービスのためのサービスプロファイルはホームエージェントに配布される。

【0305】ステップS605では、ホームエージェントに送出すべきAMAメッセージを作成する。ステップS605において作成されるAMAメッセージは、図49に示すシーケンスにおいて使用される。なお、AMAメッセージのフォーマットは図72に示した通りである。

【0306】ステップS606では、ステップS605において作成したAMAメッセージに「Profile-Cache AVP」を追加する。この処理では、ホームエージェントに配付すべきサービスプロファイルがAMAメッセージに追加される。続いて、ステップS607では、外部エージェントに配付すべきサービスプロファイルが上記AMAメッセージの「Profile-Cache AVP」に追加される。なお、外部エージェントに配付すべきサービスプロファイルは、サービス制御トランザクションのサービスプロファイルから抽出される。

【0307】このように、簡略手順においては、AAAHからホームエージェントに送出されるAMAメッセージに、ホームエージェントが使用すべきサービスプロファイルおよび外部エージェントが使用すべきサービスプロファイルが格納される。

【0308】(2) AMRメッセージを受信した場合（ホームエージェント以外からの要求）

「HA-AAA要求AVP」が付与されていないAMRメッセージを受信すると、ステップS608以降の処理が実行される。ステップS608では、サービス制御トランザクションに設定されている「HAアドレス（図18）」が、当該AAAHが管理するドメイン内のアドレスであるか否かを調べる。このHAアドレスがAAAHのドメイン内のアドレスであれば、ステップS609へ進み、そうでない場合にはステップS611へ進む。

【0309】ステップS609では、ホームエージェントに送出すべきHARメッセージを作成する。このHARメッセージは、例えば、図25に示すシーケンスにおいて使用される。なお、HARメッセージのフォーマットは図71に示した通りである。続いて、ステップS610において、ステップS609で作成したHARメッセージに「Profile-Cache AVP」を追加する。この処理は、基本的に、ステップS604の処理と同じである。

【0310】ステップS611では、AAAFに送出すべきAMAメッセージを作成する。このAMAメッセージは、たとえば、図26に示すシーケンスにおいて使用

される。なお、AMAメッセージのフォーマットは、図72に示した通りである。続いて、ステップS612において、ステップS611で作成したAMAメッセージに「Profile-Cache AVP」を追加する。この場合、サービス制御トランザクションのサービスプロファイルから外部エージェントに配付すべきプロファイルのみが抽出され、そのサービスプロファイルが「Profile-Cache AVP」に格納される。

【0311】(3) HAAメッセージを受信した場合
このシーケンスは、ホームエージェントからHAAメッセージを受信した時に実行される。そして、HAAメッセージを受信するとステップS613へ進む。なお、HAAメッセージのフォーマットは、図73に示した通りである。

【0312】ステップS613では、サービス制御トランザクションに記録されている「AAAFアドレス」が変化したか否かを調べる。なお、このサービス制御トランザクションに記録されている「AAAFアドレス」は、移動ノードを収容している外部エージェントを管理するAAAFのアドレスである。したがって、このAAAFアドレスは、移動ノードがあるAAAFの通信エリアから他のAAAFの通信エリアに移動したときに変化する。また、この情報は、AMRメッセージによって新AAAFから通知される。

【0313】上記AAAFアドレスが変更されていた場合は、ステップS614において、AMUメッセージを作成する。AMUメッセージに設定されるAVPのフォーマットを図74に示す。このAMUメッセージは、例えば、図35に示すシーケンスにおいて使用される。一方、上記AAAFアドレスが変更されていなかった場合は、ステップS611およびステップS612が実行される。

【0314】(4) AMAcメッセージを受信した場合
AMAcメッセージを受信したときは、ステップS611およびステップS612が実行される。なお、このAMAcメッセージは、例えば、図35に示すシーケンスにおいて使用される。

【0315】図45は、図44に示すフローチャートの処理における受信メッセージと送信メッセージとの関係をまとめた表である。この表では、受信メッセージの種別、受信メッセージに設定されている情報（拡張領域に格納されている情報等）、および移動ノードの位置などに基づいて、送信メッセージの種別およびその送信先が表されている。

【0316】図46は、サービスプロファイル情報の区分の例を示す表である。ここでは、各種付加価値サービスを提供するために必要なサービスプロファイル情報が、ホームエージェントに配付すべき情報および外部エージェントに配付すべき情報に区分されている。

9. 2 実施例

以下では、移動ノードがホームネットワークにログオンした場合（すなわち、移動ノードがホームエージェントに収容されることとなった場合）に、Diff-Servを適用する例について示す。Diff-Servが提供されるユーザのユーザプロファイルの例を図47に示す。このユーザプロファイルは、サービス制御データベース300に格納されている。

【0317】(1) 位置登録手順におけるDiff-Serv情報の設定

以下、図48および図49を参照しながら、Diff-Servを提供するためのサービスプロファイルをホームエージェントに配付するシーケンスを説明する。

【0318】図48および図49の①～② 移動ノード(MN、SN)は、ホームエージェント(HA)からエージェント広告を受け取ると、通常のモバイルIP手順に従って登録要求メッセージをホームエージェントに返送する。ホームエージェントは、この登録要求メッセージを受信すると、一意なセッションIDを生成するとともに、受信した登録要求メッセージから必要な情報（ホームアドレス、送信元リンクレイヤアドレス、UDP送信元ポート、ホームエージェントアドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイム）を抽出し、それらの抽出した情報に上記セッションIDを付与することによりサービス制御トランザクションを作成する。

【0319】図48および図49の③ ホームエージェントは、AAAHに対してAMRメッセージを送出する。このAMRメッセージには、移動ノードから受信した登録要求および「HA-AAA要求AVP」が格納されている。「HA-AAA要求AVP」には、通常手順（図48に示すシーケンス）または簡略手順（図49に示すシーケンス）を選択する値が設定される。また、「HA-AAA要求AVP」には、AAAサーバに移動ノードの認証を依頼すると共にその移動ノードに付加価値サービスを提供するためのサービスプロファイルの配付を依頼するための情報、または、位置登録要求の回送を依頼する情報が設定される。

【0320】AAAHは、AMRメッセージを受信すると、通常の認証手順に従い、移動ノード（登録要求ユーザ）を認証する。ここで、認証が正常に終了した場合は以降の手順を続行し、失敗した場合には適切な理由コードを設定したAMAメッセージをホームエージェントに返送する。また、AAAHは、AMRメッセージにより通知された移動ノードのNAIを用いて図47に示すサービス制御データベースを索引し、対応するサービスプロファイルを抽出する。そして、一意なセッションID、AMRメッセージを送出したホームエージェントのアドレス、およびサービス制御データベースから抽出したサービスプロファイルを利用して図18に示すサービス制御トランザクションを作成する。さらに、AAAHは、AMRメッセージの「HA-AAA要求AVP」を解釈し、

ホームエージェントとの間の通信手順（通常手順または簡略手順）を決定する。

【0321】(1a) 通常手順が選択された場合
図48の④ AAHは、ホームエージェントに対してHARメッセージを送出する。このHARメッセージには、通常のモバイルIP手順で使用されている位置登録要求メッセージ、および移動ノードに付加価値サービスを提供するためにホームエージェントが使用するべきサービスプロファイルが格納されている。

【0322】図48の⑤ ホームエージェントは、HARメッセージを受信すると、そのHARメッセージから必要な情報（セッションID、HARメッセージの送信元アドレス、気付アドレス、登録要求の識別子フィールド、ライフタイム、サービスプロファイル）を抽出してサービス制御トランザクションに設定する。また、ホームエージェントは、図3に示すルータ制御部220のサービス制御フィルタ225に受信先アドレス（ホームアドレス）を設定する。そして、ホームエージェントは、AAHに対してHAAメッセージを返送する。

【0323】図48の⑥ AAHは、HAAメッセージを受信すると、ホームエージェントに対してAMAメッセージを送出する。このAMAメッセージには、移動ノードに付加価値サービスを提供するために外部エージェントが使用するべきサービスプロファイルが格納されている。なお、このサービスプロファイルは、セッションIDを用いてセッショントランザクションを索引することにより得られる。また、AMAメッセージの送信先アドレスもセッショントランザクションから得られる。

【0324】図48の⑦ ホームエージェントは、AAHからAMAメッセージを受信すると、セッションIDを用いてサービス制御トランザクションにアクセスし、そこにAMAメッセージにより通知されたホームアドレス、ホームエージェントアドレス、サービスプロファイルを設定する。また、図3に示すサービス制御フィルタ225に送信元アドレス（ホームアドレス）を設定する。そして、ホームエージェントは、サービス制御トランザクションに設定されている移動ノードのリンクレイアドレスへ登録応答メッセージを送信する。

【0325】(1b) 簡略手順が選択された場合
図49の④ AAHは、AMRメッセージを受信すると、ホームエージェントに対してAMAメッセージを返送する。このメッセージには、移動ノードに付加価値サービスを提供するためにホームエージェントが使用するべきサービスプロファイル、および移動ノードに付加価値サービスを提供するために外部エージェントが使用するべきサービスプロファイルが格納されている。

【0326】図49の⑤ ホームエージェントは、AMAメッセージを受信すると、そのAMAメッセージから必要な情報（セッションID、AMAメッセージの送信元アドレス、気付アドレス、登録要求の識別子フィールド

ド、ライフタイム、サービスプロファイル）を抽出してサービス制御トランザクションに設定する。また、図3に示すサービス制御フィルタ225に、受信先アドレス（ホームアドレス）および送信元アドレス（ホームアドレス）を設定する。

【0327】図50～図52は、サービスプロファイルを配付する手順を示す図である。ここでは、移動ノードに対してDiff-Servを提供する場合を想定する。図50は、移動ノードが外部エージェントの通信エリアに位置している場合を示している。この場合、AAサーバは、HARメッセージを用いて「Diff-Serv着信」をホームエージェントへ配付し、また、AMAメッセージを用いて「Diff-Serv発信」を外部エージェントへ配付する。ここで、「Diff-Serv着信」は、移動ノード宛てのパケットの優先制御を実行するための情報であり、「Diff-Serv発信」は、移動ノードから送出されたパケットの優先制御を実行するための情報である。

【0328】図51は、通常手順が選択されている状況下で移動ノードがホームエージェントの通信エリアに位置している場合を示している。この場合、AAサーバは、HARメッセージを用いて「Diff-Serv着信」をホームエージェントへ配付した後に、AMAメッセージを用いて「Diff-Serv発信」をそのホームエージェントへ配付する。

【0329】図52は、簡略手順が選択されている状況下で移動ノードがホームエージェントの通信エリアに位置している場合を示している。この場合、AAサーバは、AMAメッセージを用いて「Diff-Serv着信」および「Diff-Serv発信」を同時にホームエージェントへ配付する。

【0330】(2) データパケットの配信

図53を参照しながら、データパケットの配信手順を説明する。ここでは、図48または図49の手順により位置登録が完了しているものとする。

【0331】① 移動ノード（MN、SN）から通信ノード（CN）へパケットの送出が開始される。

② ホームエージェント（HA）のサービス制御フィルタには、図48または図49に示した手順により、「送信元アドレス」として移動ノードのアドレスが設定されている。従って、ホームエージェントは、この移動ノードから送出されたパケットを受信すると、そのヘッダ情報に対応する訪問者リストを検索する。そして、その検索結果にリンクするサービスプロファイルにアクセスすることにより、「Diff-Serv発信」を取得する。そして、「Diff-Serv発信」に設定されている情報に基づいて決まるTOS値を受信パケットに付与する。この実施例では、例えば、「Assured Forwardingクラス1」を表すTOS値が設定される。この後、ホームエージェントは、上記TOS値を付与したパケット

を、そのヘッダが示す送信先アドレス(ここでは、通信ノード)へ回送する。さらに、ホームエージェントは、このパケットの編集情報を含む結合キャッシュを作成する。

【0332】③ 通信ノードは、移動ノードからのパケットを受信すると、例えば、その移動ノードにより要求されたデータを格納したパケットを移動ノードへ送信する。なお、この時点では、通信ノードには、移動ノードのサービスプロファイル情報は与えられておらず、結合キャッシュが作成されていない。よって、通信ノードは、通常のルーティングテーブルを参照し、送出すべきパケットに移動ノードのアドレスを付与する。また、通信ノードから移動ノードへ送出されるパケットには、優先制御を行うための情報は付与されていない。

【0333】④ ホームエージェントのサービス制御フィルタには、図48または図49に示した手順により、「受信先アドレス」として移動ノードのアドレスが設定されている。従って、ホームエージェントは、この移動ノード宛のパケットを受信すると、そのヘッダ情報を用いてサービス制御トランザクションを検索し、対応するサービスプロファイルを抽出する。これにより「Diff-Serv着信」が抽出される。そして、「Diff-Serv着信」に設定されている情報に基づいて決まるTOS値を受信パケットに付与する。この実施例では、たとえば、「Assured Forwardingクラス1」を表すTOS値が設定される。この後、ホームエージェントは、上記TOS値を付与したパケット移動ノードへ回送する。このとき、サービス制御情報は、リンクレイヤでQoSを実現する機能にマッピング等されてもよい。

【0334】⑤ ホームエージェントは、通信ノードから移動ノードへパケットを転送するためのルートを最適化するために、結合更新メッセージを用いて移動ノードの気付アドレスを通信ノードに通知する。この実施例では、移動ノードは、現在、ホームエージェントに収容されているので、通信ノードには、「移動ノードの気付アドレス」としてホームエージェントのアドレスが通知される。これにより、通信ノードは、以降、移動ノードを収容しているエージェントに直接的にパケットを送出できるようになる。

【0335】また、この実施例では、結合更新メッセージを用いて通信ノードに対してDiff-Servを提供するために使用される「TOS値」も通知される。このとき通信ノード通知される「TOS値」は、その通信ノードから上記移動ノードへ送出すべきパケットに付与するためのTOS値だけである。なお、上記移動ノードが他の通信ノードと通信を行う場合には、その通信ノードが必要とするサービスプロファイルのみがホームエージェントからその通信ノードに配付されることになる。

【0336】⑥ 通信ノードは、結合更新メッセージを受信すると、そのメッセージから移動ノードのホームア

ドレス、気付アドレス、TOS値を取り出し、それらを含む結合キャッシュを作成する。以降、通信ノードは、パケットを送出する際にはその結合キャッシュを検索し、そのパケットの送信先アドレスに一致するホームアドレスが登録されているか否かを調べる。そして、一致するアドレスが登録されたい場合には、通信ノードは、その結合キャッシュに登録されている気付アドレスを用いて上記パケットをカプセル化するとともに、そのカプセル化したパケットに登録されているTOSを付与して送出する。これにより、移動ノードから通信ノードへ送出されるパケットだけでなく、通信ノードから移動ノードへ送出されるパケットに対してもDiff-Servが提供されることになる。

【0337】⑦ ホームエージェントは、カプセル化されたデータパケットを受信すると、それをデカプセル化する。

⑧ ホームエージェントは、デカプセル化したパケットのヘッダ情報から受信先アドレスを抽出し、そのアドレスに基づいてサービス制御トランザクションから対応するリンクレイヤアドレスを取り出す。そして、受信したパケットをそのリンクレイヤアドレスへ回送する。

【0338】

【発明の効果】本発明によれば、移動ノードは、任意の場所に移動したときであっても、多様な付加価値サービスを受けることができる。

【0339】また、移動ノードの数が増加しても、各エージェントに設定すべきサービス制御情報は比較的少なくてもよい。さらに、移動ノードの位置登録手順または認証手順の中でサービスプロファイルが通信機器(外部エージェント、ホームエージェント)に配布されるので、移動ノードが移動した場合であっても、即座に付加価値サービスが受けられる。

【0340】さらに、任意の認証システムがホームエージェントを指定できるので、移動通信サービス提供システムを柔軟に運用することができる。さらに、外部エージェントにおいて不要になったサービス制御情報が削除されるので、サービス制御情報を格納するためのメモリ領域を小さくできる。

【0341】さらに、1つのアドレスを用いて複数の移動ノードへパケットを転送するシステムが構築される。さらに、ホームエージェントの負荷が均等にあるいて適切に分散される。

【0342】さらに、移動ノードの通信相手である通信ノードにその移動ノードの位置が通知されるので、その通信ノードから移動ノードへのパケット転送経路が最適化される。

【0343】さらに、移動ノードがホームエージェントに収容される場合であっても、その移動ノードの認証を行うことができ不正なアクセスを排除できる。また、その移動ノードはホームエージェントから付加価値サービ

10

20

30

40

50

スを受けることができる。

【0344】さらに、移動ノードの認証に失敗したときは、外部エージェントおよびホームエージェントにはサービスプロファイルは配布されないので、資源の無駄遣いが回避されると共に、サービス制御情報が設定される前に移動ノードからパケット送出される事態も回避される。

【0345】さらに、ホームエージェントが外部エージェントの有する機能を備えるので、モバイルIPの位置登録だけではなく、ユーザにカスタマイズされたサービス制御情報を保持するための監視プロトコルとして流用できる。

【0346】さらに、ホームエージェントと認証サーバとの間の通信手順が簡略化されるので、より短時間に付加価値サービスの提供が開始される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づくネットワーク構成の概要を説明する図である。

【図2】本発明の機能ブロックを説明する図である。

【図3】ホームエージェントおよび外部エージェントの機能ブロック図である。

【図4】FAのサービス制御トランザクションの制御テーブルを説明する図である。

【図5】HAのサービス制御トランザクションの制御テーブルを説明する図である。

【図6】anycastアドレス結合テーブルの例を説明する図である。

【図7】ルーティングテーブルの例を説明する図である。

【図8】結合キャッシュの例を説明する図である。

【図9】サービス制御フィルタの例を説明する図である。

【図10】FAおよびHAにおいて動作を説明するフローチャートである。

【図11】制御要求メッセージの例である。

【図12】制御応答メッセージの例である。

【図13】AAAFの機能ブロック図である。

【図14】AAAFのサービス制御トランザクションの制御ブロックの例である。

【図15】HA割付管理テーブルの例を示す図である。

【図16】AAAFの動作を説明するフローチャートである。

【図17】AAAHの機能ブロック図である。

【図18】AAAHのサービス制御トランザクションの制御ブロックの例である。

【図19】anycastアドレス管理テーブルを説明する図である。

【図20】サービス制御データベースに格納されるサービス情報の例である。

【図21】サービス制御データベースに格納される制御

ブロックの例である。

【図22】AAAHの動作を説明するフローチャートである。

【図23】通信ノードの機能ブロック図である。

【図24】通信ノードの動作を説明するフローチャートである。

【図25】AAAHがHAを割り付ける場合の初期位置登録シーケンスを示す図である。

【図26】AAAFがHAを割り付ける場合の初期位置登録シーケンスを示す図である。

【図27】移動端末と通信ノードとの間でパケットを送受信する配信シーケンスを示す図である。

【図28】移動端末の移動の例を示す図（その1）である。

【図29】移動端末が図28に示すように移動した際のシーケンスを示す図である。

【図30】移動端末の移動の例を示す図（その2）である。

【図31】移動端末が図30に示すように移動した際のシーケンスを示す図である。

【図32】FAが保持する移動端末のNAI登録テーブルの例を示す図である。

【図33】NAIのプレフィックステーブルの例を示す図である。

【図34】移動端末の移動の例を示す図（その3）である。

【図35】移動端末が図34に示すように移動した際のシーケンスを示す図である。

【図36】ANYCASTサービスを登録する場合のネットワーク構成の例を示す図である。

【図37】移動ノードがANYCASTサービスに参加する際のシーケンスを示す図である。

【図38】ANYCASTサービスを利用して送出されたパケットの配信シーケンスを示す図である。

【図39】パケットフィルタリングが適用された場合のデータパケット配信シーケンスを示す図である。

【図40】ホームエージェントにおいて生成されるサービス制御トランザクションの例である。

【図41】移動性エージェント（HAおよびFAを含む）の動作を説明するフローチャートである。

【図42】図41に示す処理における受信メッセージとサービス制御トランザクションとの関係をまとめた表である。

【図43】図41に示す処理における受信メッセージと送信メッセージとの関係をまとめた表である。

【図44】AAAHの動作を説明するフローチャートである。

【図45】図44に示す処理における受信メッセージと送信メッセージとの関係をまとめた表である。

【図46】サービスプロファイル情報の区分の例を示す

表である。

【図47】ユーザプロファイルの例である。

【図48】通常手順による位置登録のシーケンスを示す図である。

【図49】簡略手順による位置登録のシーケンスを示す図である。

【図50】サービスプロファイルを配付する手順を示す図(その1)である。

【図51】サービスプロファイルを配付する手順を示す図(その2)である。

【図52】サービスプロファイルを配付する手順を示す図(その3)である。

【図53】データパケットの配信手順を説明する図である。

【図54】MOBILE-IPメッセージのフォーマットを示す図である。

【図55】IPヘッダのフォーマットを示す図である。

【図56】UDPヘッダのフォーマットを説明する図である。

【図57】MOBILE-IPの登録要求メッセージのフォーマットを示す図である。

【図58】MOBILE-IPの登録要求メッセージの「Registration Request」のフォーマットを示す図である。

【図59】登録要求メッセージの拡張エリアのフォーマットを示す図(その1)である。

【図60】登録要求メッセージの拡張エリアのフォーマットを示す図(その2)である。

【図61】登録要求メッセージの拡張エリアのフォーマットを示す図(その3)である。

【図62】MOBILE-IPの登録応答メッセージの「Registration Reply」のフォーマットを示す図である。

【図63】MOBILE-IPの「Binding Update」のフォーマットを示す図である。

【図64】MOBILE-IPの「Binding Acknowledge」のフォーマットを示す図である。

【図65】DIAMETERメッセージのフォーマットを示す図である。

【図66】DIAMETERメッセージの共通ヘッダの

フォーマットを示す図である。

【図67】DIAMETERメッセージのAVPの基本フォーマットを示す図である。

【図68】DIAMETERメッセージの「DIAMETER-Command AVP」のフォーマットを示す図である。

【図69】DIAMETERメッセージのコマンド以外の一般的なAVPのフォーマットを示す図である。

【図70】DIAMETERプロトコルのAMRメッセージのフォーマットを示す図である。

10 【図71】DIAMETERプロトコルのHARメッセージのフォーマットを示す図である。

【図72】DIAMETERプロトコルのAMAメッセージのフォーマットを示す図である。

【図73】DIAMETERプロトコルのHAAメッセージのフォーマットを示す図である。

【図74】DIAMETERメッセージの「MIP Binding Update AVP」のフォーマットを示す図である。

【図75】DIAMETERメッセージの「MIP Binding Acknowledge AVP」のフォーマットを示す図である。

【符号の説明】

10 サービスプロバイダ

40、90 アクセスプロバイダ

80 IPネットワーク

100 AAAH

110、210、410、510、910 サービス制御部

120、220、420、530 サービス制御トランザクション

220、520 ルータ制御部

30 200 ホームエージェント(HA)

212 ANYCASTアドレステーブル

224 結合キャッシュ

225 サービス制御フィルタ

300 サービス制御データベース

400 AAAF

500 外部エージェント(FA)

600 移動端末(MN)

700 固定端末(SN)

900 通信ノード(CN)

40 920 IPパケット制御部

【図7】

ルーティングテーブルの例を説明する図

受信先アドレス	次ホップアドレス
111. *. *. *	111. 100. 100. 0
222. *. *. *	222. 200. 200. 0
333. *. *. *	333. 300. 300. 0

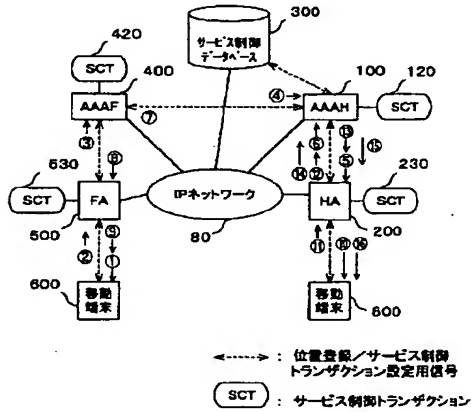
【図9】

サービス制御フィルタの例を説明する図

送信元アドレス	送信元ポート	受信先アドレス	受信先ポート
111. 100. 100. 102	*	222. 200. 100. 201	*
*	*	222. 200. 100. 202	*

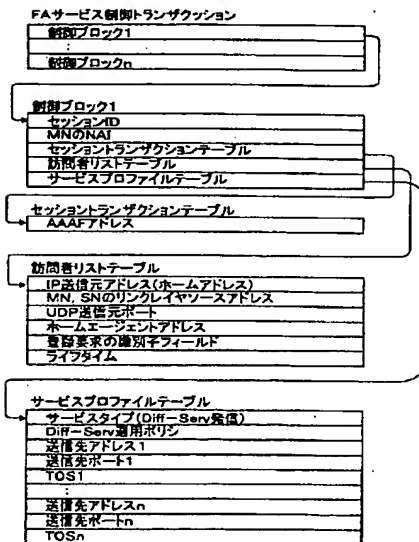
【図1】

本発明に基づくネットワーク構成の概要を説明する図



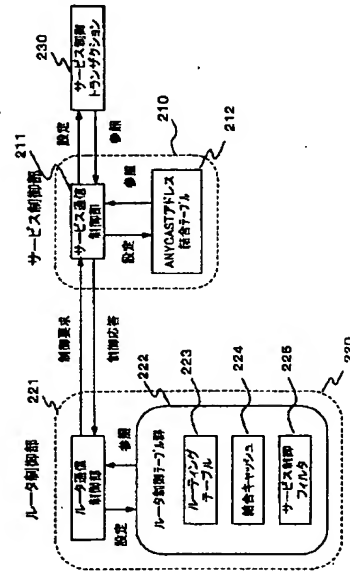
【図4】

FAのサービス制御トランザクションの
制御テーブルを説明する図



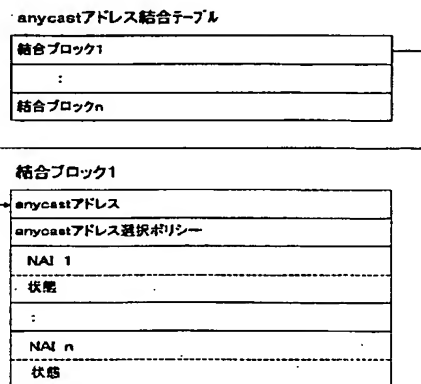
【図3】

ホームエージェント
および外部エージェントの機能ブロック図



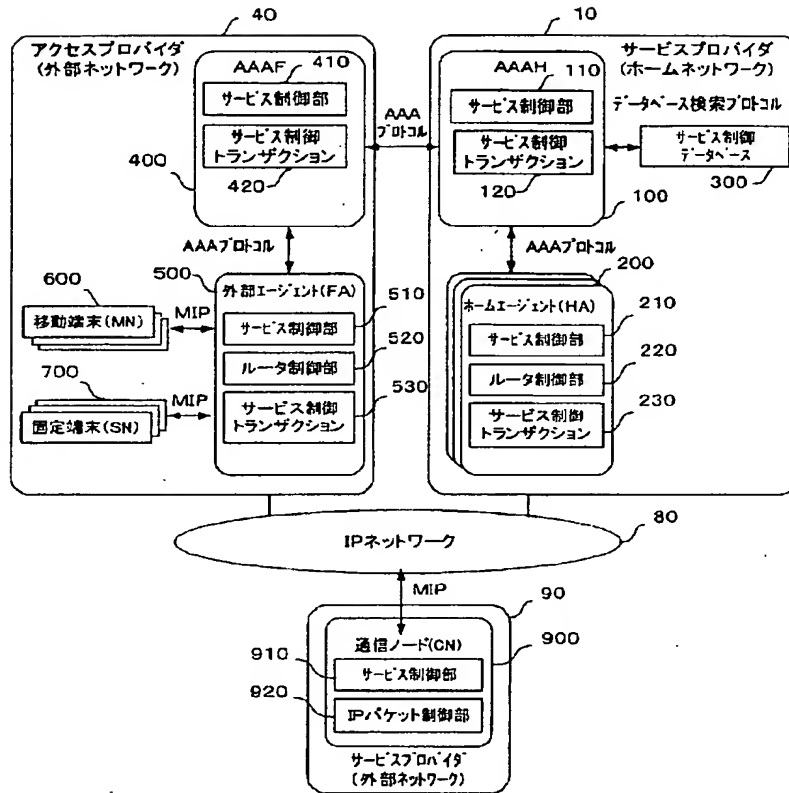
【図6】

anycastアドレス結合テーブルの例を説明する図



【図2】

本発明の機能ブロックを説明する図



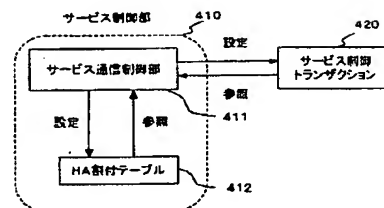
【図11】

例 要求メッセージの例

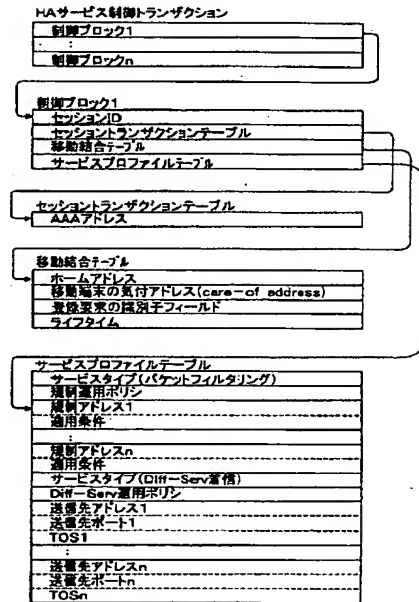
コマンドコード	要求要求
通知イベント	メッセージ受信 パケット受信
付加情報 (メッセージ受信時)	受信メッセージバッファポインタ
付加情報 (パケット受信時)	IPヘッダ情報

【図13】

AAAFの機能ブロック図

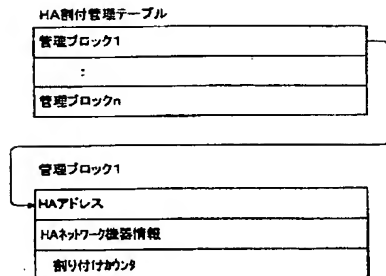


【図5】

HAのサービス制御トランザクションの
制御テーブルを説明する図

【図15】

HA割付管理テーブルの例を示す図



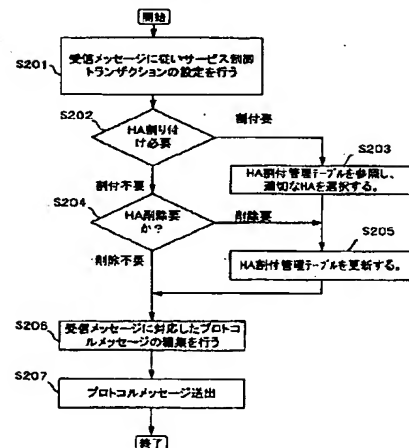
【図8】

結合キャッシュの例を説明する図

TOS	送信元アドレス	送信先ポート	送信元ポート	受信先アドレス	受信先ポート	送信元アドレス	送信先ポート	送信元ポート	受信先アドレス	受信先ポート
XX	333.300.100.0	xx	xx	222.200.100.123	222.200.100.133	111.100.100.101	101	101	101	101

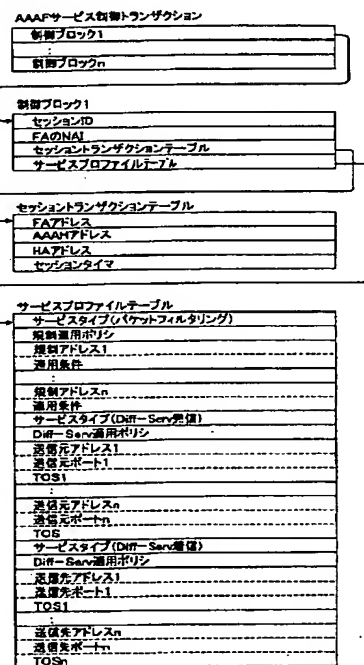
【図16】

AAAFの動作を説明するフローチャート



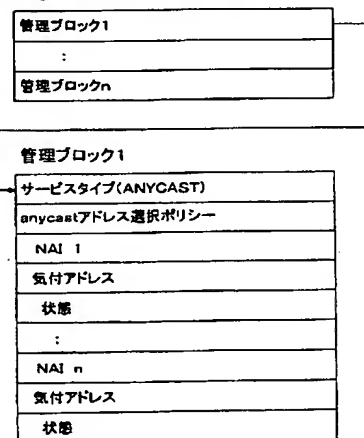
【图 14】

AAAFのサービス制御トランザクションの 制御ブロックの例



【图 19】

anycastアドレス管理テーブル



【図12】

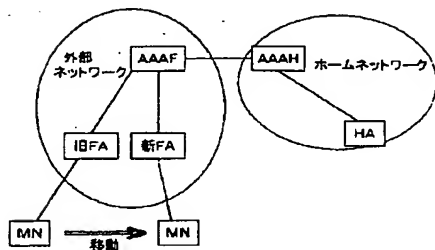
制御応答メッセージの例

コマンドコード	制御応答
制御フラグ	メッセージ送信指示
	フィルタ設定指示
	結合キャッシュ設定指示
	パケット編集指示
	パケット棄却指示
送信メッセージ情報	送信メッセージポインタ
フィルタ設定指示	送信元アドレス
	送信元ポート
	受信先アドレス
	受信先ポート
結合キャッシュ情報	送信元アドレス
	送信元ポート
	受信先アドレス
	受信先ポート
	気付アドレス
パケット編集情報	TOS
	気付アドレス

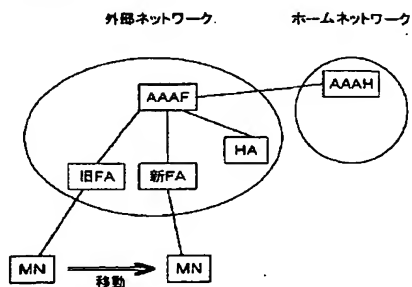
【図28】

【図30】

移動端末の移動の例を示す図(その1)

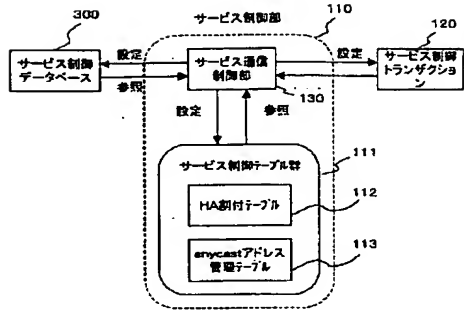


移動端末の移動の例を示す図(その2)



【図17】

AAA Hの機能ブロック図



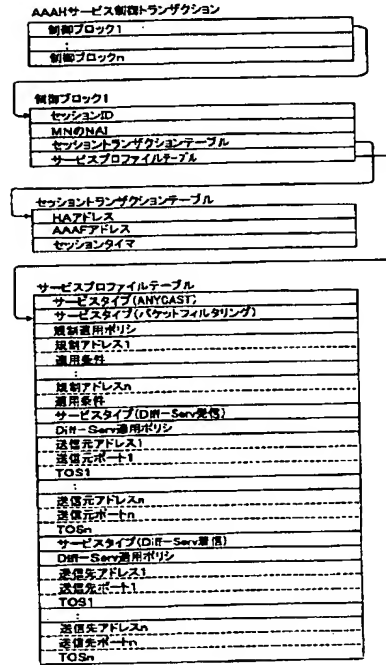
【図20】

サービス制御データベースに格納されるサービス情報の例

サービス	使用する番号アルゴリズム
セキュリティサービス	移動端末〜ホームエージェント間通信用の暗号鍵
ローミングサービス	ローミングサービスの使用可否
マルチキャストサービス	ローミング可能なメインリスト
QoSサービス	マルチキャストサービスの使用可否
端末能力	登録可能なマルチキャストグループリスト
アプリケーションサービス	QoSサービスの使用可否
	QoS情報
	データ受信容量
	画像再生能力の可否
	音源再生能力の可否
	使用可能なアプリケーションリスト

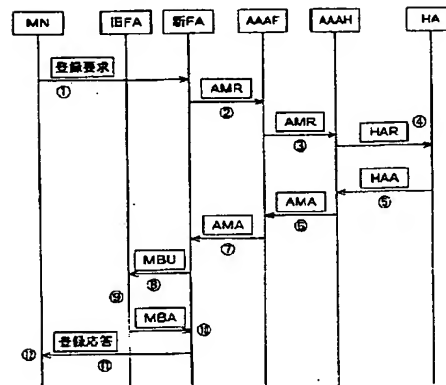
【図18】

AAA Hのサービス制御トランザクションの制御ブロックの例



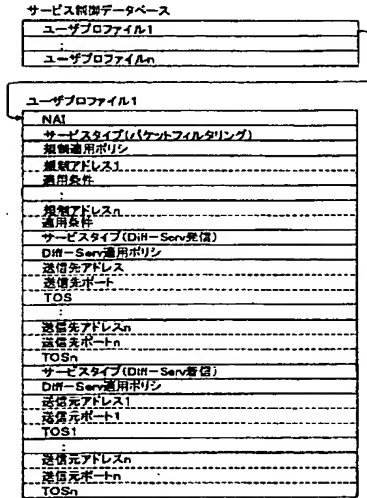
【図29】

移動端末が図28に示すように移動した際のシーケンスを示す図



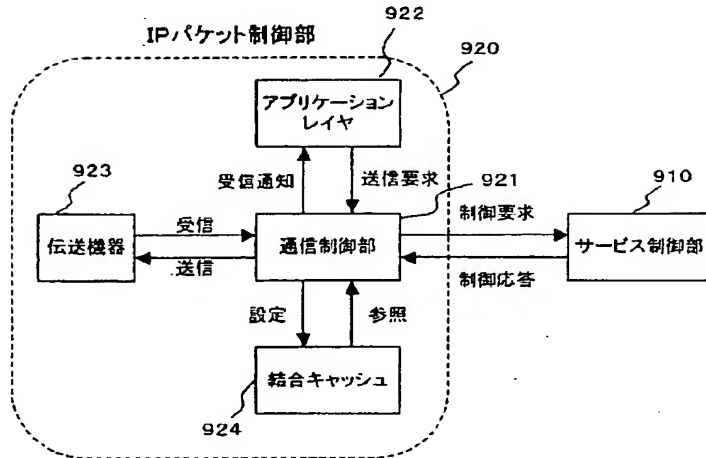
【図21】

サービス制御データベースに格納される
制御ブロックの例



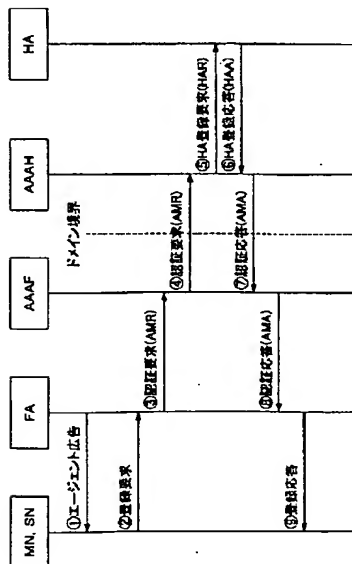
【図23】

通信ノードの機能ブロック図



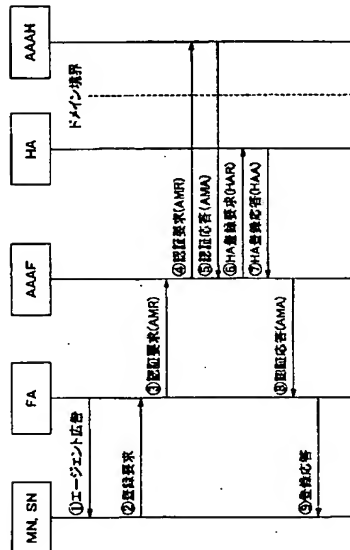
【図25】

AAAHがHAを割り付ける場合の
初期位置登録シーケンスを示す図



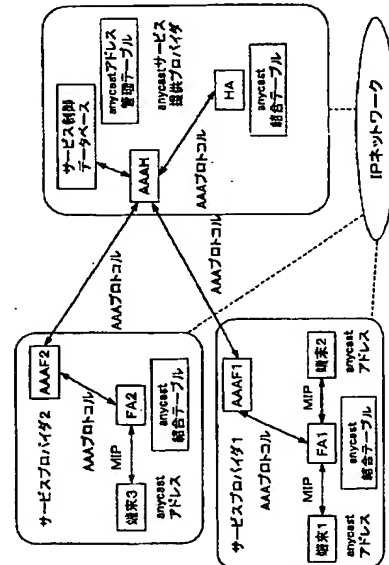
【図26】

AAAFがHAを割り付ける場合の
初期位置登録シーケンスを示す図



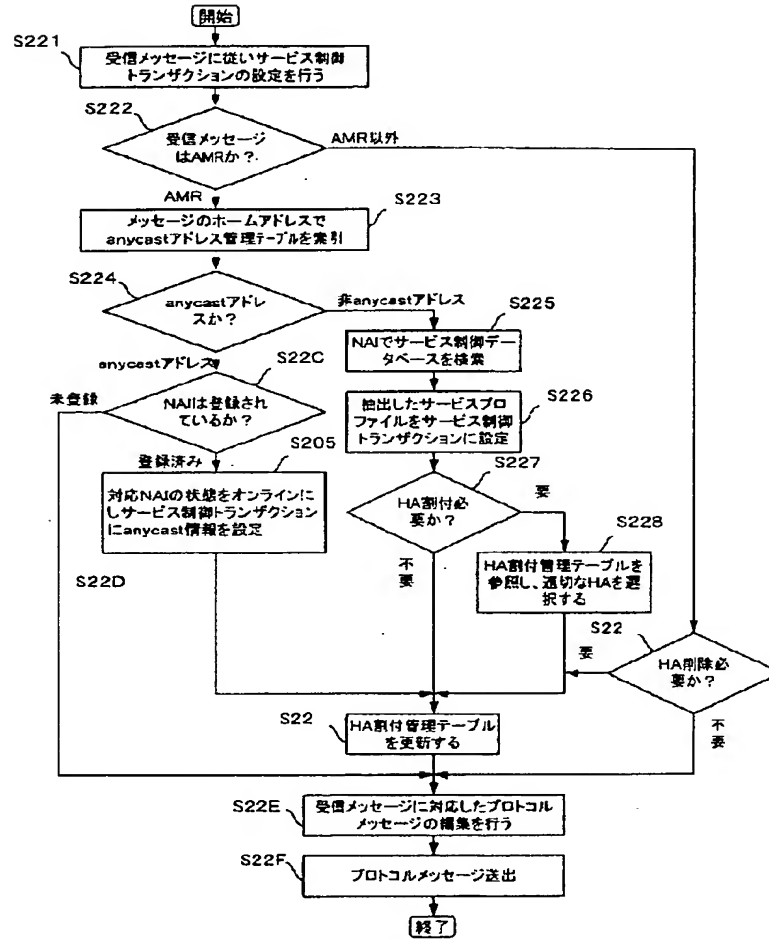
【図36】

ANYCASTサービスを登録する場合の
ネットワーク構成の例を示す図



【図22】

AAAHの動作を説明するフローチャート

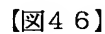


【図33】

NAIのプレフィックステーブルの例を示す図

エージェントのIPアドレス	エージェントのNAIプレフィックス
10.10.10.10	アクセスネット1.ドメイン1
10.10.20.10	アクセスネット2.ドメイン1
10.20.10.10	アクセスネット1.ドメイン2
10.30.10.10	アクセスネット1.ドメイン3
10.40.10.10	アクセスネット1.ドメイン4
.	.
.	.

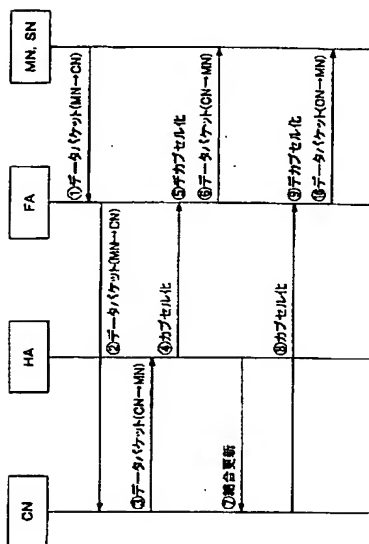
通信ノードの動作を説明するフローチャート



サービスタイプ	FA/HA区分
パケットフィルタリング	HA
Diff-Serv 発信	FA
Diff-Serv 受信	HA
ANYCAST(全て)	HA
ANYCAST(宛付アドレス指定)	FA

【図27】

移動端末と通信ノードとの間で
パケットを送受信する配信シーケンスを示す図



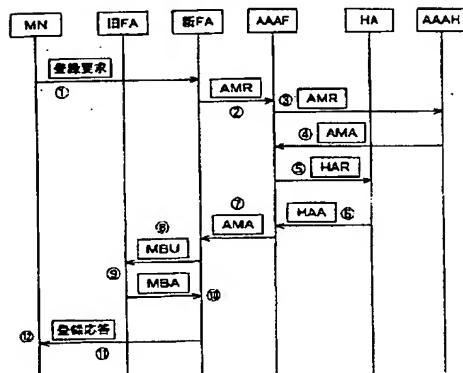
【図32】

FAが保持する移動端末の
NAI登録テーブルの例を示す図

移動端末のNAI	AAAHのIPアドレス
1111@アクセスネット1.ドメイン1	10.10.10.1
2222@アクセスネット1.ドメイン1	10.10.10.2
1111@アクセスネット2.ドメイン1	10.10.20.1
1111@アクセスネット1.ドメイン2	10.20.10.1
1111@アクセスネット1.ドメイン3	10.30.10.1
1111@アクセスネット1.ドメイン4	10.40.10.1
...	...

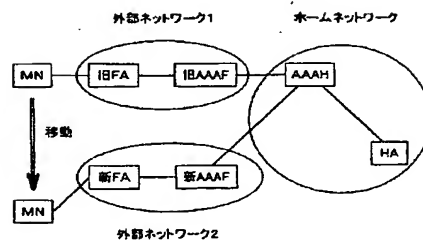
【図31】

移動端末が図30Iに示すように
移動した際のシーケンスを示す図



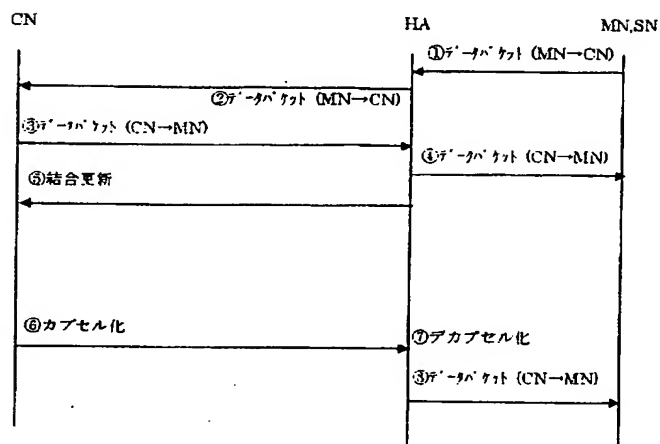
【図34】

移動端末の移動の例を示す図(その3)



【图53】

データパケットの配信手順を説明する図

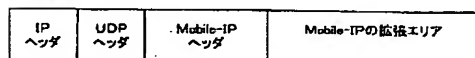


【図 39】

CN	HA	FA	MN, SN
		① テーザパケット(MN→CN)	
←	② テーザパケット(MN→CN)		
③ テーザパケット(CN→MN) →	④ パケット棄却		

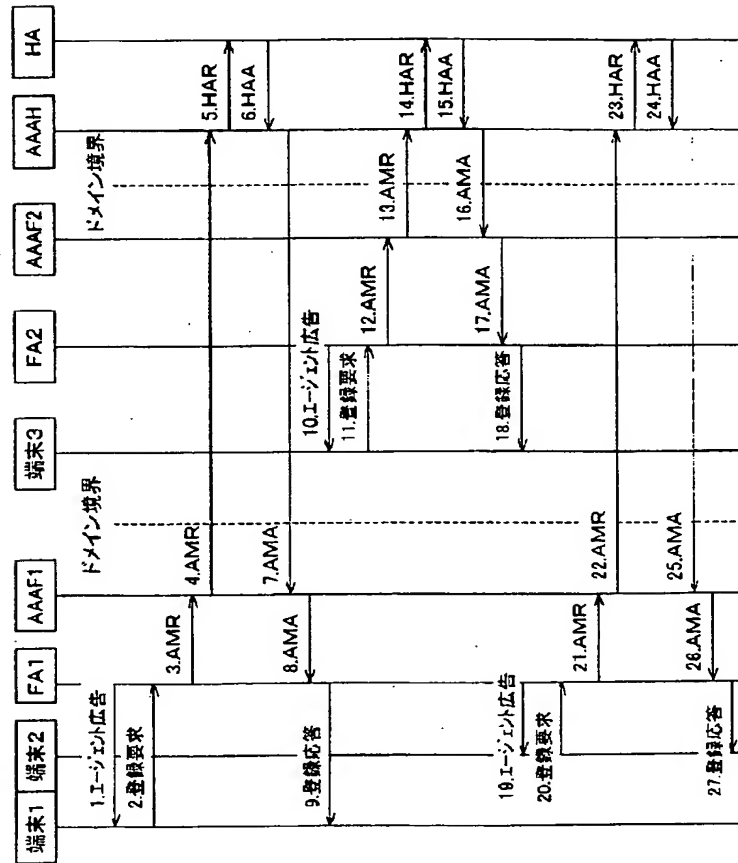
【図 5 4】

[Mobile-IPメッセージ]



【図37】

移動ノードがANYCASTサービスに
参加する際のシーケンスを示す図



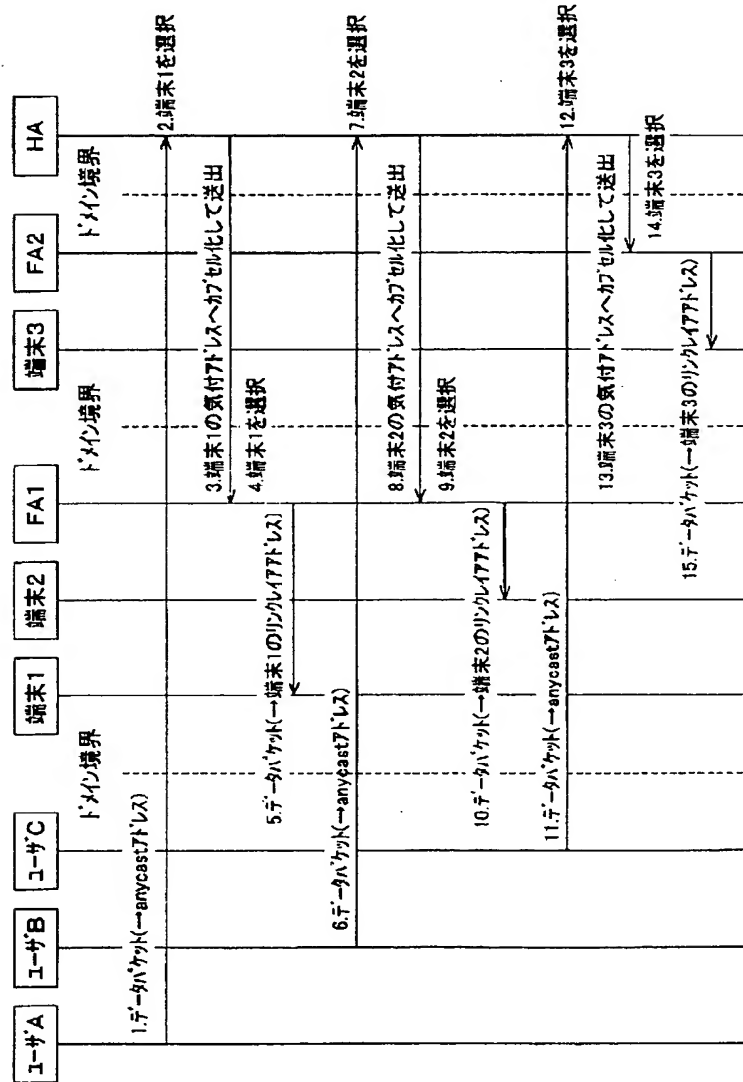
【図42】

図41に示す処理における受信メッセージと
サービス制御トランザクションとの関係をまとめた表

受信メッセージ	条件	設定するサービス制御トランザクションの種類
登録要求(Q.IIP)	HAのアドレスと気付けアドレスが自己アドレスと等しい	訪問者リスト (ワイルド)
	HAのアドレスが自己アドレスと等しく、気付けアドレスが自己アドレスと異なる	移動結合
	その他	訪問者リスト
登録応答(M.IIP)		
HARDIAMETER	気付けアドレスとHAアドレスが等しい	サービスプロファイル
	気付けアドレスとHAアドレスが異なる	移動結合
ANACDIAMETER		サービスプロファイル

【図38】

ANYCASTサービスを利用して送出された
パケットの配信シーケンスを示す図



【図40】

ホームエージェントにおいて生成されるサービス制御トランザクションの例

移動性エージェントサービス制御トランザクション

制御ブロック 1
:
制御ブロック n

制御ブロック

セッションID
MNのNAI
セッショントランザクション
訪問者リスト
移動結合
サービスプロファイル

セッショントランザクション

AAAアドレス

訪問者リスト

IP送信元アドレス (ホームアドレス)
MN,SNのリンクレイヤソースアドレス
UDP発信元ポート
ホームエージェントアドレス
登録要求の識別子フィールド
ライフタイム

移動結合

ホームアドレス
移動端末の気付アドレス (care-of-address)
登録要求の識別子フィールド
ライフタイム

サービスプロファイル

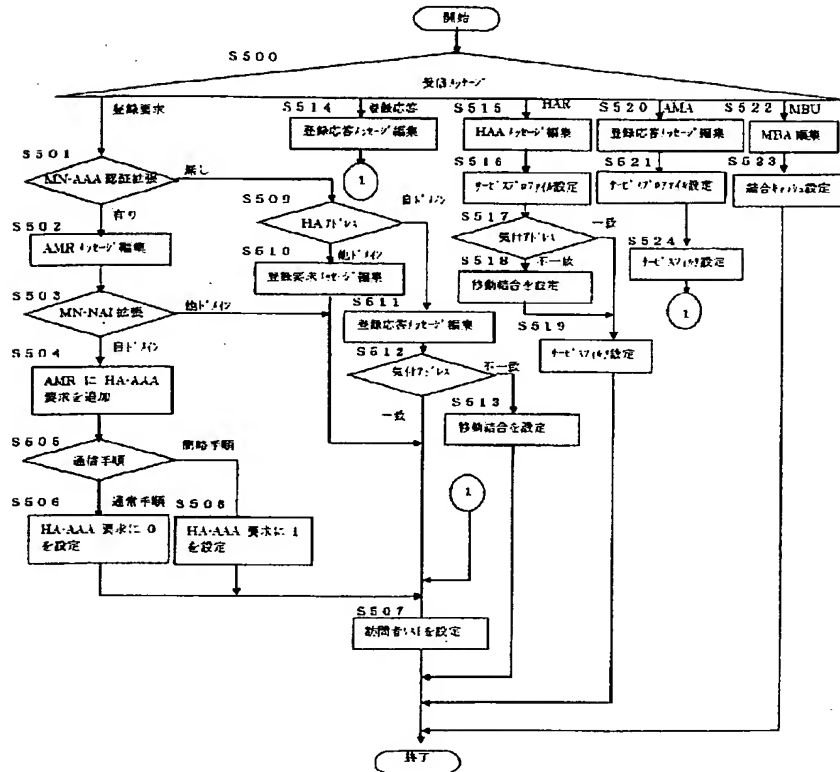
サービスタイプ (パケットフィルタリング)
規制適用ポリシ
規制アドレス 1
適用条件
:
規制アドレス n
適用条件
サービスタイプ (Diff-Serv 着信)
Diff-Serv 適用ポリシ
送信先アドレス 1
送信先ポート 1
TOS 1
:
送信先アドレス n
送信先ポート n
TOS n
サービスタイプ (Diff-Serv 発信)
Diff-Serv 適用ポリシ
送信先アドレス 1
送信先ポート 1
TOS 1
:
送信先アドレス n
送信先ポート n
TOS n

HA用サービスプロファイル

FA用サービスプロファイル

【図41】

移動性エージェント(HAおよびFAを含む)の動作を説明するフローチャート



【図43】

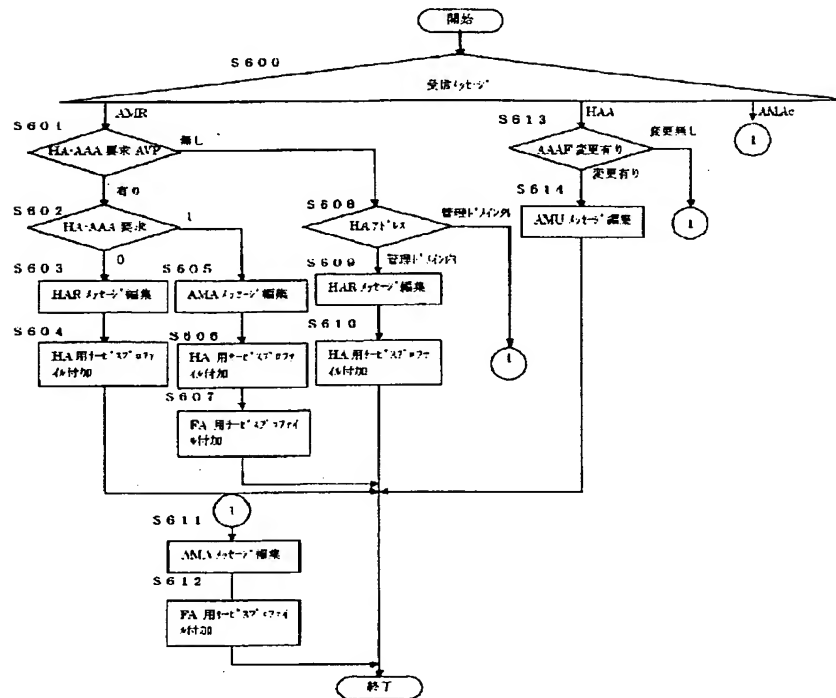
図41に示す処理における受信メッセージと

送信メッセージとの関係をまとめた表

受信メッセージ	条件	送出先	送出メッセージ
登録要求 (QMP)	MN-AAA 認証成功かつ、MN-NAI 認証のドメイン部分が自ドメインと等しく、 通常の登録手順を希望。	AAA	AMR(DIAMETER) HA-AAA 要求=0
	MN-AAA 認証成功かつ、MN-NAI 認証のドメイン部分が自ドメインと等しく、 認証手順のみを希望。	AAA	AMR(DIAMETER) HA-AAA 要求=1
	MN-AAA 認証成功かつ、MN-NAI 認証のドメイン部分が自ドメインと異なる。	AAA	AMR(DIAMETER) HA-AAA 要求無し
	MN-AAA 認証成功かつ、HA-AAA 要求=0かつ、HA-AAA 要求=1と等しい。	登録要求送出元	登録要求(QMP)
	MN-AAA 認証成功かつ、HA-AAA 要求=1かつ、HA-AAA 要求=1と異なる。	HA	登録要求(QMP)
登録応答 (NIP)		移動端末	登録応答(QMP)
HAR(DIAMETER)		AAA	HAA(DIAMETER)
AMA(DIAMETER)		移動端末	登録要求(QMP)
NBU(QMP)		MBU 送出元	MBA

【図44】

AAAHの動作を説明するフローチャート



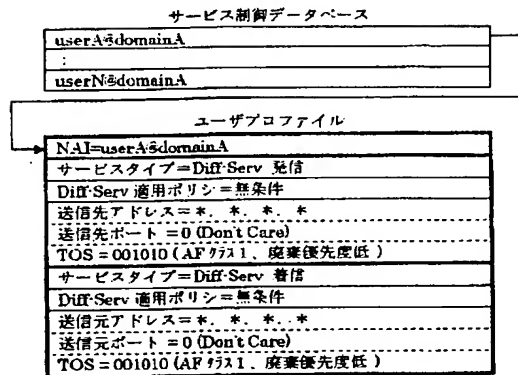
【図45】

図44に示す処理における受信メッセージと
送信メッセージとの関係をまとめた表

受信メッセージ	条件	送出处	送信メッセージ
AMR(DIAMETER)	HA-AAA 要求無しかつ、AAAH が HA 割り付け	HA	HAR
	HA-AAA 要求無しかつ、AAAF が HA 割り付け	AAAF	AMA
	HA-AAA 要求 = 0	HA	HAR
	HA-AAA 要求 = 1	HA	AMA
HAA(DIAMETER)	AAAF 変更有り	旧 AAAF	AMU
	その他	AMR 要求元	AMA
AAALAc(DIAMETER)		AMR 要求元	AMA

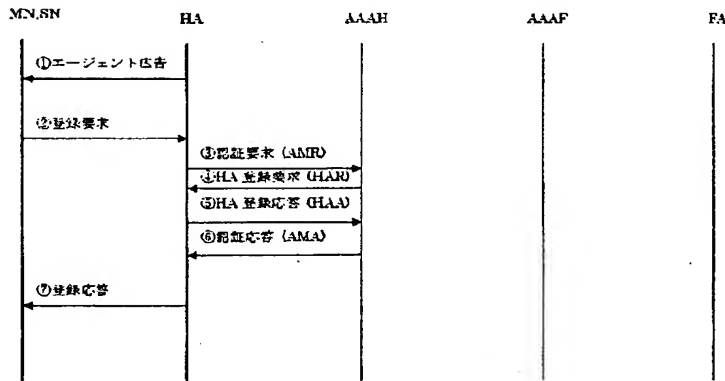
【図47】

ユーザプロファイルの例



【図48】

通常手順による位置登録のシーケンスを示す図

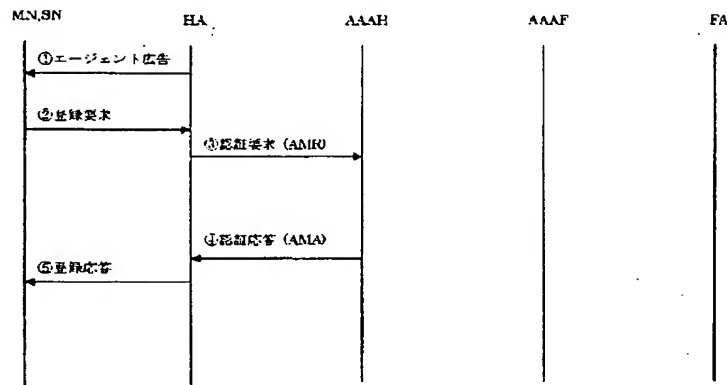


【図57】

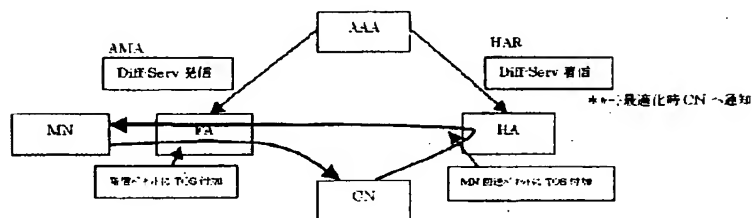
MOBILE-IP の登録要求メッセージのフォーマットを示す図

< Registration Request >
< Mobile Node NAI Extension >
< Previous Foreign Agent Notification Extension >
< MN-AAA Authentication Extension >

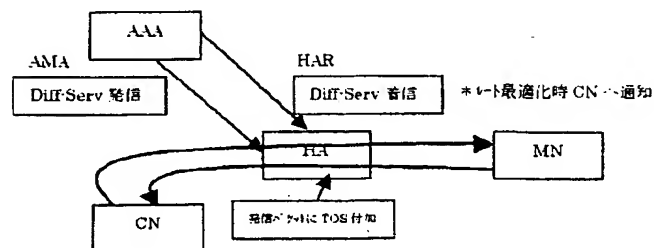
簡略手順による位置登録のシーケンスを示す図



サービスプロファイルを配付する手順を示す図(その1)

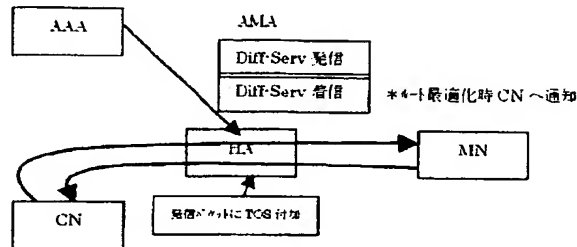


サービスプロファイルを配布する手順を示す図(その2)



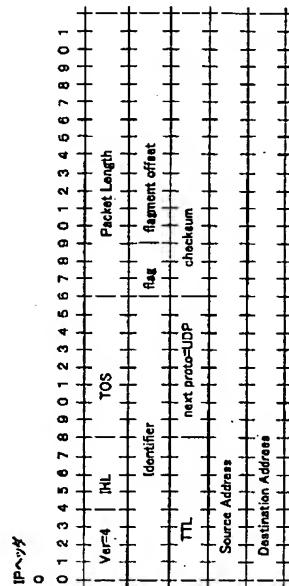
【図52】

サービスプロファイルを配付する手順を示す図(その3)



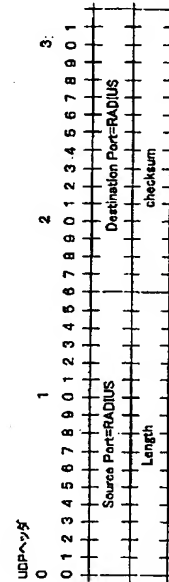
【図55】

IPヘッダのフォーマットを示す図



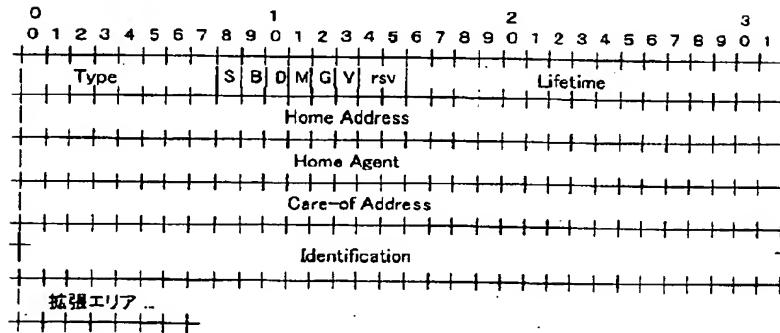
【図56】

UDPヘッダのフォーマットを示す図



【図58】

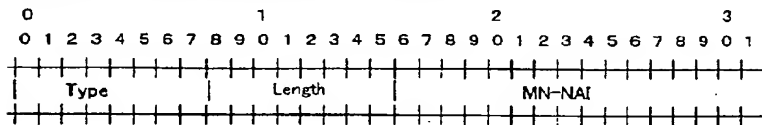
MOBILE-IPの登録要求メッセージの
「Registration Request」のフォーマットを示す図



【図59】

登録要求メッセージの拡張エリアのフォーマットを示す図(その1)

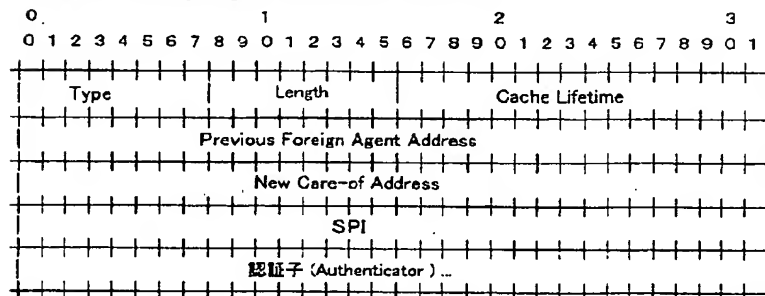
拡張エリアその1(Mobile Node NAI Extension)



【図60】

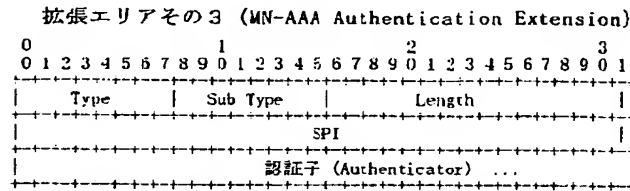
登録要求メッセージの拡張エリアのフォーマットを示す図(その2)

拡張エリアその2
(Previous Foreign Agent Notification Extension)

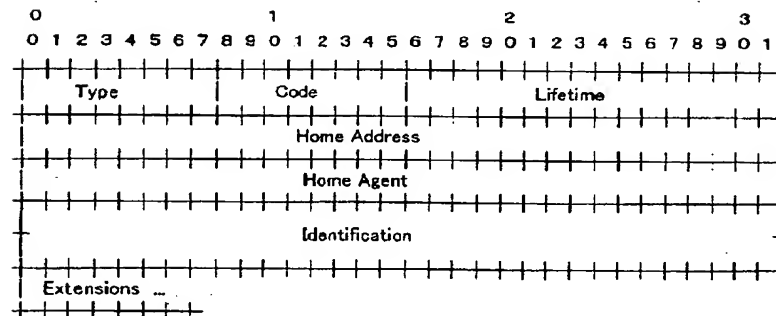


【図61】

登録要求メッセージの拡張エリアのフォーマットを示す図(その3)

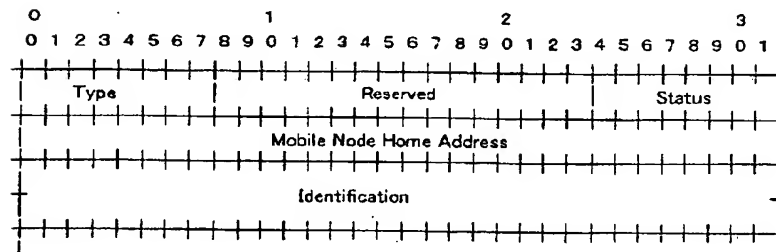


【図62】

MOBILE-IPの登録応答メッセージの
「Registration Reply」のフォーマットを示す図

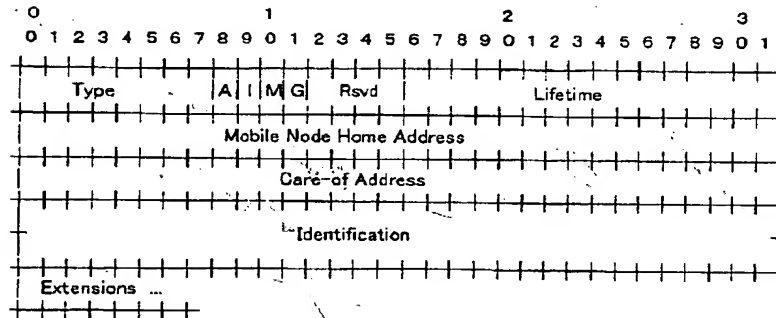
【図64】

MOBILE-IPの「Binding Acknowledge」のフォーマットを示す図



【図63】

MOBILE-IPの「Binding Update」のフォーマットを示す図

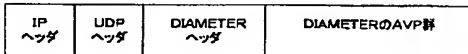
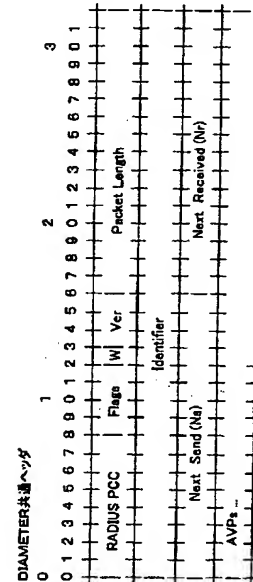


【図65】

【図66】

DIAMETERメッセージのフォーマットを示す図

[DIAMETERメッセージ]

DIAMETERメッセージの
共通ヘッダのフォーマットを示す図

RADIUS PCC: 264
Identifier: Registration Request/Registration Replyを一意に特定するための識別子

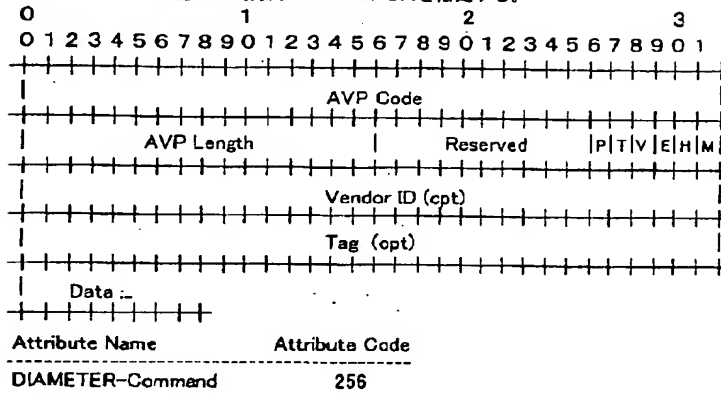
【図67】

DIAMETERメッセージのAVPの基本フォーマットを示す図

AVP Format

AVP の基本的フォーマット

コマンド(メッセージ担当)の場合、AVP Code=256を指定する。

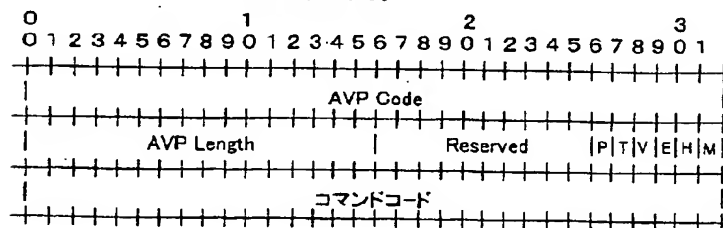


【図68】

DIAMETERメッセージの
「DIAMETER-Command AVP」のフォーマットを示す図

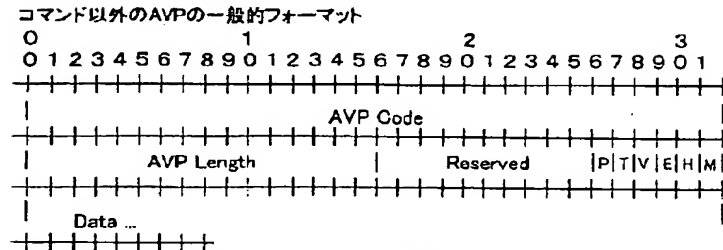
DIAMETER-Command AVP

コマンドコードはメッセージタイプに相当する。



【図69】

DIAMETERメッセージの
コマンド以外の一般的なAVPのフォーマットを示す図



DIAMETERコマンド以外のAVPのフォーマットは下記IETFのドラフトを参照している。
draft-calhoun-diameter-07.txt
draft-calhoun-diameter-mobileip-01.txt

【図70】

DIAMETER プロトコルの
AMRメッセージのフォーマットを示す図

<DIAMETER Header>
<AA-Mobile-Node-Request Command AVP>
<セッション ID AVP>
<User-Name AVP>
<MIP-Registration-Request AVP>
<MN-FA-Challenge AVP>
<MN-FA-Response AVP>
<Mobile-Node-Address AVP>
<Home-Agent-Address AVP>
[<Previous-FA-NAI AVP>]
[<MN-FA-SPI AVP>]
[<HA-AAA-Request AVP>]
<Timestamp AVP>
<Initialization-Vector AVP>
[<Integrity-Check-Vector AVP> 又は <Digital-Signature AVP>]

【図71】

DIAMETERプロトコルのHARメッセージのフォーマットを示す図

<DIAMETER Header>
<Home-Agent-MIP-Request Command AVP>
<セッション Id AVP>
<User-Name AVP>
<MIP-Registration-Request AVP>
<MN-HA-SPI AVP>
<HA-to-MN-Key AVP>
<MN-to-HA-Key AVP>
<FA-HA-SPI AVP>
<HA-to-FA-Key AVP>
<MN-FA-SPI AVP>
<MN-to-FA-Key AVP>
<Home-Agent-Address AVP>
<Mobile-Node-Address AVP>
<Session-Timeout AVP>
[<Profile-Cache AVP>]
<Timestamp AVP>
<Initialization-Vector AVP>
[<Integrity-Check-Vector AVP> 又は <Digital-Signature AVP>]

【図72】

DIAMETERプロトコルのAMAメッセージのフォーマットを示す図

<DIAMETER Header>
<AA-Mobile-Node-Answer Command AVP>
<セッション Id AVP>
<Result-Code AVP>
[<Error-Code AVP>]
<MIP-Registration-Reply AVP>
<MN-FA-SPI AVP>
<FA-to-MN-Key AVP>
<FA-HA-SPI AVP>
<FA-to-HA-Key AVP>
<Home-Agent-Address AVP>
<Mobile-Node-Address AVP>
<Session-Timeout AVP>
[<Profile-Cache AVP>]
<Timestamp AVP>
<Initialization-Vector AVP>
[<Integrity-Check-Vector AVP> 又は <Digital-Signature AVP>]

【図73】

DIAMETERプロトコルのHAAメッセージのフォーマットを示す図

<DIAMETER Header>
<Home-Agent-NIP-Answer Command AVP>
<セッション Id AVP>
<Result-Code AVP>
[<Error-Code AVP>]
<MIP-Registration-Reply AVP>
<Mobile-Node-Address AVP>
<Home-Agent-Address AVP>
<Timestamp AVP>
<Initialization-Vector AVP>
[<Integrity-Check-Vector AVP> 又は <Digital-Signature AVP>]

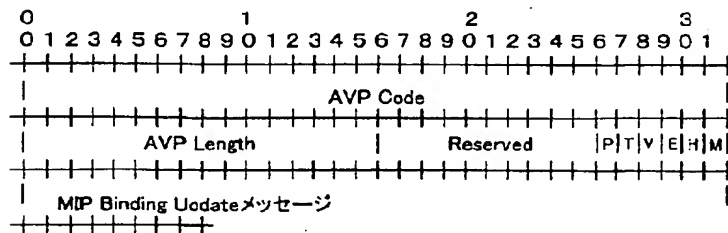
【図74】

DIAMETERメッセージの
「MIP Binding Update AVP」のフォーマットを示す図

(a) DIAMETERのAMUメッセージ

<DIAMETER Header>
<AA-Mobile-Node-Update Command AVP>
<MIP Binding Update AVP>
<Result-Code AVP>

(b) MIP Binding Update AVPのフォーマット



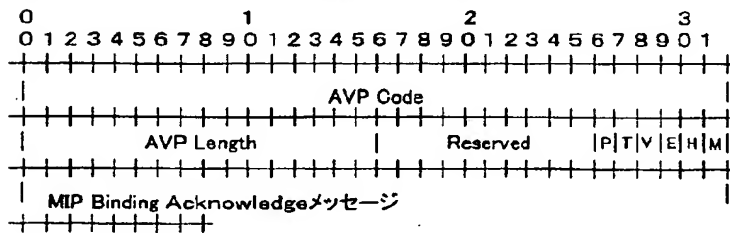
【図75】

DIAMETERメッセージの
「MIP Binding Acknowledge AVP」のフォーマットを示す図

(a) DIAMETERのAMAcメッセージ

<DIAMETER Header>
<AA-Mobile-Node-Acknowledge Command AVP>
<MIP Binding Acknowledge AVP>
<Result-Code AVP>

(b) MIP Binding Acknowledge AVPのフォーマット



フロントページの続き

(72)発明者 村田 一徳
福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号
株式会社富士通九州通信システム内

(72)発明者 若本 雅晶
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5J104 AA07 KA01 KA02 PA01
5K030 GA15 HA08 JL01 JT09 KA07
LD20

5K067 AA14 AA21 AA41 CC08 DD17
DD24 DD51 EE02 EE10 FF02
FF03 HH17 HH23 JJ64 KK15